
学校的理想装备
电子图书·学校专集
校园网上的最佳资源
三峡工程的论证
BOOK
内部资料 非卖品

三峡工程论证始末（代序）

●潘家铮

潘家铮：中国科学院学部委员，能源部水电总工程师，教授级高级工程师

举世瞩目的三峡水利枢纽工程重新论证工作已基本完成。三峡工程究竟起什么作用？存在什么分歧意见？为什么要重新论证？论证的结论怎样？这是许多同志关心而又不太了解的。作者愿在本文中做个扼要的介绍。

一、简短的回顾

有些人把三峡工程比做是中国工程师或中国人民的一个伟大的梦。最早做这个梦的是我国民主革命先行者孙中山先生。70 年前，他的建设计划中就有开发长江三峡水力资源的设想。40 年代，国民党政府和美国垦务局合作，对三峡工程做过一些勘测、设计和研究工作。当然，那时研究的程度很浅，提出的建设方案衡诸当时的政治、经济、技术条件也接近于梦想。

新中国成立后，这个梦逐渐向现实接近，但仍然经历了漫长曲折的路。建国伊始，国家为了治理长江水害、开发长江水利，成立了长江水利委员会（后改称长江流域规划办公室，即“长办”），从事长江流域的规划工作。1954 年长江流域发生特大洪水，损失惨重，加速了包括三峡工程在内的治理开发研究步伐。在地质、电力、交通等部门的协作下，开展了三峡工程的勘测设计和科研工作。当时三峡工程的首要目标是防洪，曾设想过修建二百一十几米高的坝，迁移重庆，一举解决长江中下游的洪灾，同时装机 3000 万千瓦以上，还推荐尽快开工修建。这一构思是不符合当时的国情和现实条件的，理所当然地引起许多人士的怀疑和反对。1958 年 3 月，党中央成都会议决定，对三峡工程需采取既积极又慎重的方针，重庆不能受淹，水库蓄水位不能超过 200 米，而且要研究更低的方案。在此以后，研究的方案都倾向于蓄水位 200 米，装机 2500 万千瓦。由于 60 年代初期的天灾人祸以及随之而来的十年浩劫，这样的方案也无法实现。只是在 70 年代中修起了三峡工程的组成部分，即其下游的反调节水库葛洲坝枢纽，并作为“三峡工程的实战准备”。葛洲坝工程也曾引起大量批评和非议，但它毕竟已屹立在长江干流上并发挥着巨大效益，至少证明了中国工程师有能力斩断万里长江，修坝发电通航！

“四人帮”的溃灭，葛洲坝的建成以及全国经济的发展，建设三峡枢纽的问题自然又提到议事日程上来——这已是 80 年代了 水电部考虑到蓄水位 200 米方案的移民量过大，困难太多，指示“长办”研究提出各种较低的方案供国家决策。“长办”于 1983 年提出可行性研究报告，推荐正常蓄水位 150 米的方案。此方案可装机 1300 万千瓦，有一定的防洪能力，也能改善数百公里川江航道。这个方案经计委组织 350 多位专家和领导审查，1984 年 4 月国务院原则批准可行性报告，只将坝顶高程提高了 10 米，以便遇到特大洪水时超额拦蓄洪水，以减轻中下游洪灾，并着手筹建。三峡工程不再是一个梦，而似乎是即将实现的现实了。

1984 年 9 月，重庆市人民政府报告国务院，要求将三峡工程正常蓄水位提高到 180 米，以便万吨级船队可直达重庆港。交通部也持同样看法。因此，国家计委、科委受国务院委托，组织专家进一步论证三峡工程的水位问题。

在此期间，出现了许多反对修建三峡工程的意见；在主张修建三峡的人中，对水位和开发方式也有很大的意见分歧。1986 年 4 月，中央领导和有关方面视察三峡后，中央和国务院下达了 15 号文件，责成水电部负责，重新组织对三峡工程的全面论证工作，并重编可行性报告供中央决策。

二、重新论证工作的组织和进行

水电部领导认为：要完成中央交下的任务，做好重新论证工作，一是要靠各界的监督指导，二是要依靠专家的研究分析。

为了接受各方面的指导监督，论证领导小组商请了全国人大财经委员会、全国政协经济建设组、国务院经济技术社会发展研究中心、中国科学院、中国社会科学院、中国科协、财政部、交通部、机械电子部、四川省、湖北省、国务院三峡地区经济开发办公室等单位推荐人选，聘为特邀顾问，共计 21 位。他们都是德高望重、经历丰富、负责着或负责过重要部门或全国性科技组织的领导，并带有广泛的代表性。

具体的论证工作由专家组承担。为此，首先确定了论证专题，共计地质地震、枢纽建筑物、水文、泥沙、生态环境、施工、机电、投资估算、移民、防洪、发电、航运、综合规划与水位以及综合经济评价等 14 个，相应成立了 14 个专家组。我们在 1984 年国家计委、科委所组织的全体专家的基础上，聘请了各专家组的顾问、组长和专家。聘请专家时既考虑专业需要，又打破部门界限，尽量多聘请外部门专家。中国科协也推荐了 25 位专家。具体专家组成员主要由顾问和组长们推荐、协商确定。例如，地质地震组的两位顾问聘自中国科学院和地矿部，五位组长来自地矿部、中科院、国家地震局和水电部，并由他们协商聘请来自各部门、各高等院校的地质专家组成专家组及工作组。参与三峡重新论证的 14 个专家组全体专家共 412 位，来自 40 个专业，其中学部委员 15 人，教授、副教授、研究员、副研究员和高级工程师 251 人。外部门专家 213 人，占 51.7%。

各专家组独立开展工作，从拟定工作纲要，组织调查研究试验计算，举行各种形式会议讨论，直到起草、通过、修改和确定论证报告，全由专家组独立进行并对报告负责。领导小组扩大会议仅起确定专题、组织专家组传达学习中央文件精神、提出论证要求、审定工作大纲、协调各组工作和审议论证报告的作用。

论证工作分两步进行。由于各方面对三峡工程的要求各异，对蓄水位及开发方式看法不同，因此首先通过综合分析和讨论，初选出一个可以满足经济部门及地区最低要求而又在移民、泥沙和生态环境等制约因素容许范围内的方案，也就是各方面都可以接受的水位方案，作为三峡工程的代表性方案，以便深入论证比较。1987 年 4 月，领导小组第四次扩大会议审议通过了最终正常蓄水位 175 米、一级开发、一次建成、分期蓄水、连续移民的初选方案。第二步是围绕这个方案开展各专题的深入论证，并拟定各种替代（比较）方案，比较不建、早建或晚建三峡工程的利弊得失。在 14 个专家组完成论证报告后，再根据专家组的结论重新编制可行性研究报告。

有的同志认为，中央不应将论证工作交由水电部负责，担心“水电部领导的错误思想”会影响专家得出客观的结论。我希望通过上述介绍可以消除一些误解。重要的一点是：专家组是独立进行工作并对他们的结论负责的。这 400 多位专家都是国内甚或国际上享有盛名的科学家，具有强烈的责任心

和荣誉感。他们只尊重事实和真理，不受人左右。结论是通过科学论证集体研究后得出的，怎么能设想一个部领导的“错误思想”能影响到他们呢？

三、三峡工程的作用和效益

为什么许多中国水利工程师如此迷恋三峡工程？难道是为了个人或部门树碑立传、好大喜功而不顾国家利益，弄虚作假去贻害子孙吗？这当然绝非事实。

这是由于三峡工程确实具有巨大的作用和效益，中国的经济发展和现代化建设迫切地需要它。

三峡工程首先是为解决长江中下游地区防洪问题提出的。数百年来长江流域洪灾不断。1860、1870 年的特大洪水使人们至今谈虎色变。本世纪中，1931、1935 以及解放后的 1954 年洪水，都损失惨重，余悸犹存。在没有找出较妥善的防御方案和完成必要的建设以前，中国的水利工程师是无法安枕，也无法向国家人民交代的。三峡工程就是长江防洪体系中重要的一环。现在有些同志对三峡的防洪作用不断责难，甚至提到害大于利的程度。专家组的研究指出：像长江这样大的流域，上、中、下，干、支流的洪灾成因十分复杂，洪灾影响十分严重，不可能单靠某一类措施或某一项工程来解决所有问题，必须采用泄、蓄、分洪等多项措施综合解决。三峡工程是这些综合措施中的重要环节。由于它的位置和库容，可以有效地控制川江来水，直接保障荆江河堤安全，使遭遇百年（及以下）的洪水时不需动用荆江分洪区，遇千年大水可防止荆江两岸溃决，免遭毁灭性灾害。这个作用是其它措施替代不了的。同样，三峡水库也替代不了加固加高堤防和建设支流水库的作用。对长江的洪灾问题不能存在侥幸心理。且不说发生一次巨大洪灾将给人民带来空前灾难，打乱国家经济发展的战略规划与布局，就是动用一次分洪区，其后果也难以想象。要知道，这里已成为商品粮基地，居住了百万人民！如果有条件，为什么要反对修三峡这个水库呢？

三峡枢纽又是世界最大的一座水电站。装机 1768 万千瓦，年发电 840 亿千瓦时，除供电川东外，主要电能将就近东送华中、华东。这些地区是我国经济最发达而能源最短缺的地区，几十年来饱尝缺电缺煤之苦。开发三峡相当于建设一个年产 4200 万吨原煤或年产 2100 万吨原油的巨大煤矿、油田，而且是廉价、清洁、永远不必担心枯竭的能源。华中、华东地区目前的电力供应、煤炭运输和污染问题已经达到严峻程度，但今后 10 年暂时还只能继续大量增建火电来救急，瞻望以后，令人焦虑。有什么理由不考虑开发三峡来有力地缓解一些困难呢？反对修建三峡的同志也始终提不出一个更好的“替代方案”。

三峡工程还有一个明显改善川江航道的巨大作用。三峡枢纽建成后，万吨级船队可以直达重庆，可满足年货运量 5000 万吨的要求，可以大大降低运输成本，使长江这条贯穿中国东西的交通大动脉真正起到黄金水道的作用。当然，交通部门和重庆市对这个问题是十分慎重的，所以选派了最有经验的专家和领导参与并主持了航运专题的论证工作。我们没有理由不相信他们的意见和结论。

四、建设三峡工程存在哪些技术问题

开展论证以来，社会各界乃至国外人士提出过许多技术上的疑问或不

安。最重要的，如：坝址区地壳是否稳定，有无未发现的隐伏大断裂，水库蓄水后是否会引起强烈地震，水库两岸是否会发生大崩坍堵塞江流，危及大坝？水文和泥沙资料是否可靠？水库的寿命有多长？泥沙淤积对航道、港口有什么影响等等。还有些同志担心水工建筑物是否过于巨大复杂，施工是否十分困难，工期很长，以及机电设备是否要大量进口等等。有关的专家组除充分分析引用已有的资料外，并补充了大量的勘探、调查、数学分析、模型试验和综合研究工作，全面地、科学地、明确地对这些问题作了答复。

要详细介绍各专家组的研究过程和结论，超出了本文的范围。但我们可以扼要提一下：在地质条件上，专家组确认三峡坝址工程地质条件良好，区域地质构造相对稳定，基本地震烈度为 6 度，水库诱发地震引起的烈度最高也不超过 5.5 至 6 度。库岸主要由坚硬半坚硬的岩石组成，整体稳定条件是好的。某些河段存在崩坍体，但可能发生大规模失稳的是少数，且远离坝址。按最不利假定进行计算和试验，涌浪不会影响工程安全，而且因水库蓄水后河面加宽，水深加大，因滑坡入江而碍航的风险将大大减轻。

专家组鉴定了所有重要的水文成果，认为观测系列长、质量高，成果可信，可以作为可行性研究的依据。由于人类活动影响，确实加剧了上游的水土流失，但进入长江干流的历年沙量没有明显的增长趋势。这是由于上游侵蚀下来的物质较粗，多就地沉积，带进支流甚至干流的很少。

泥沙淤积问题是大家关心的焦点。几乎集中了全国所有最优秀的泥沙权威的专家组所下的最终结论是：由于三峡水库是河谷型水库而且采用蓄清排浑的运行方式，水库绝大部分有效库容可以长期保留。蓄水后，常年回水区的航道条件显著改善，变动回水区的滩险也不同程度地改善，基本上可以满足万吨级船队通航的要求。在特殊情况下，某些河段的航道和港区会出现航深不足或影响港区作业情况，但可从优化水库调度、综合港口改造、研究整治和疏浚措施加以解决。专家组还研究了具体的整治措施。

根据有关专家组的研究，三峡工程水工建筑物的规模虽然巨大，施工任务艰巨，主要的机电设备具有世界水平，但技术上并没有不能解决的困难。中国人民完全有能力承担设计、施工和设备制造任务。包括三年准备期在内，第一批机组可在 12 年后发电，18 年完建，20 年搞完移民任务。当然，其中通航建筑物的规模是空前的，需要特别认真细致的工作，少量机电设备和施工机械需进口，但所需外资极为有限，绝大部分设备都可立足国内生产。

以上就是地质地震、水文、泥沙、枢纽、施工和机电专家组所作的结论。

五、三峡工程的移民和生态环境影响

移民和生态环境问题比技术问题更多地引起人们的疑虑与不安。

三峡工程的淹没损失和移民数量确实很大。600 公里长的水库，淹没两岸耕地和果园 42 万亩。目前住在淹没线以下的人口共 72.5 万人（175 米水位），考虑人口的自然和机械增长以及随迁因素，按动迁 113 万人规划，淹没补偿及移民投资达 110.6 亿元。

能不能妥善解决好移民问题取决于三个因素：

首先要问的是，实物指标是否可靠？这些数据是有关单位会同各级地方政府逐户调查、反复核实确认的，因此是完全可信的。

第二，库区有无足够的环境容量可以安置？移民专家组经反复调查分析，认为可以解决。因为（1）移民分散在数百公里范围的县、市中，淹没耕

地和动迁人数占全县的比例很小；(2）农业人口不到移民总人数的一半，大部分均可不出乡安置；(3）通过多种调查手段核实，可利用的荒地和低产地（改造为耕地、柑桔园和高产田）为数很大，至少可安排百万农民，还可以通过渔业和二三产业安置数十万人；(4）以地方政府为主，已作了具体周密的规划，所考虑的二三产业都切实可行。

第三，取决于组织和政策。三峡水库移民根据中央精神采取开发性移民方针，把移民安置与库区建设和生态环境保护结合起来解决。在库区进行的移民试点证实这是一条正确的路。移民专家组还提出了重要的政策建议。所以结论是移民任务艰巨，但有解决的途径和办法。我们深信，按照这个规划进行，不仅移民能安居乐业，生活提高，城镇换上新貌，而且整个库区经济将有巨大发展。这是几十位移民专家和 400 多位有关部门参加工作的同志得出的结论，这也是为什么广大库区人民、干部积极拥护开发三峡的原因。

关于三峡建库对生态环境的影响。55 位生态环境专家调查分析了各个方面的因素，客观地分析了建库对环境的有利及不利影响。专家组指出：有利影响主要在中游，包括减轻洪灾对生态环境的破坏，减少燃煤对环境的污染，减缓洞庭湖的淤积等。不利影响主要在库区，除淹没耕地、改变景观和大量移民外，尚对珍稀物种、库尾洪涝灾害、滑坡、地震、陆生动植物等等有影响，并认为尤以移民环境容量是个制约因素。专家组还对如何维护改善生态环境、减轻不利影响提出了具体建议。如果兴建三峡工程，这些建议无疑要认真地执行。

还有同志担心战争对大坝的破坏将造成难以想象的后果。我们姑且不讨论当前国际形势的变化以及和平因素的增长远远超过战争因素等问题，就三峡水库本身来讲，其库容与长江在一个大洪水过程中的总水量相比，只占很小比例。而长江具有极其巨大的行洪能力，三峡枢纽又拥有极大的泄水容量，水库可在极短时间内放低水位。在极端不利的设想下，大坝瞬时全溃也只造成地区性灾害，不会使荆江大堤溃决，更不会出现“半个中国被淹”、“三江两湖人民尽为鱼鳖”的情况。这和拥有千万人口的中心城市、重要军事、工业基地遭受核弹袭击的影响是不可同日而语的。

六、建比不建好、早建比晚建有利

建三峡究竟需要多少投资？建好还是不建好？早建有利还是晚建有利？

根据专家组的估算,按 1986 年底价格水平,三峡工程静态总投资为 361.1 亿元，其中枢纽本身 187.67 亿元，移民工程 110.61 亿元，高压输电 62.82 亿元。在这个基础上，考虑价格调整因素和计算施工期利息，可以估算从不同开工时期到完工为止各年度所需筹措的资金。

361.1 亿元这个基数是可靠的。因为三峡工程的前期工作已做到惊人的深入细微，不可能再有大的遗漏，毋宁说，估算中留的余地是较大的。

怎么样进行建或不建三峡工程的比较呢？我们知道，国家为了满足一定期限内长江防洪、通航和华中华东地区用电的需求，必须投入资金进行一定规模的基本建设，三峡工程只是这个系统中的一环。为了满足相同的国民经济需求，不建或晚建三峡工程，就要改用其它组合方案。有关专家组在综合研究大量的可能组合方案并作了试算后，拟定了几个比较合理、现实的比较方案，其中有排除三峡工程的、早建三峡工程的，以及推迟建设三峡工程的。然后详细计算每种组合下，逐年需投入的资金和以后的产出，并将每年的费

用都折算到“现值”。计算时期算到工程的综合折旧期止。这样就可比较哪个方案的“费用总现值”最小，也就是最佳选择。当然，这样浩繁的计算只能在大型计算机上实现。专家组采用的软件是研究部门开发并通过鉴定、得到世界银行采用的 GESP 数学模型。大量计算给出的成果是：早建三峡工程的“费用总现值”最小，不建三峡工程为最大。专家组据此下了“建比不建好、早建比晚建有利、建议早作决策”的结论。

为什么会得出这样的结论呢？我们知道，选用任何比较方案，总有其利弊得失。早建三峡工程的弊，就是投资集中、移民多、产出期长，在开工后 12 年内只有投入没有产出，对 2000 年前的国民经济不能见效。利呢？就是在投产后将对国民经济各部门提供强大后劲，产出巨大效益，年年上缴巨额利税，将对国家做出很大贡献。在比较方案中，如采用火电替代，初期投资分散，见效快，但愈到后期费用愈高，困难愈大（这里还不去考虑煤的生产、运输和环境污染中难以解决的问题）；采用其它水电替代，则真正能起替代作用的是金沙江上的巨型电站。它的投入期更远，输电线投资更大。所以，从国家稍长一些时期的经济战略目标和最大综合利益来衡量，早建三峡工程就必然成为一个最优选择。

上述仅是经济评价中的部分工作内容，专家组还进行了其它论证，包括具体的财务可行性研究。从财务分析看，三峡工程需国内投入的资金集中在前十多年，其中在第一批机组投产前所需的静态总投资为 169.19 亿元（1986 年底不变价格）。第一批机组投产后产出就急剧增长。以稍较合理的上网电价 9.3 分/千瓦时计算，工程建成后的第二年就可收回全部投资，还清全部本息。我国还没有一个水利工程具有如此强大的还贷能力。

许多同志原则上并不反对国家最终应修建三峡工程，但是认为当前国家资金短缺，经济形势紧张，十三届三中全会决定明后两年的重点是治理经济环境，整顿经济秩序，控制通货膨胀，要大力压缩基建规模。在这个气候下提出建三峡工程是不合适的，并担心会加剧通货膨胀，影响物价甚至社会安定。我们愿意诚恳地说明，所谓“建比不建好、早建比晚建有利”是在一定基础上通过科学论证计算所得到的客观结论，只是说明情况，比较利弊得失，不等于决策。国家究竟对三峡工程怎么考虑，那还要统览全局作出最佳和可行的安排。另外，我们始终认为，作为社会主义国家，总不能像小企业主一样只搞短期行为，总得有个中、长期的宏观规划和布局。我们认为，三中全会的精神是积极的。只有大力压缩那些计划内和计划外的不应建的楼堂馆所，那些重复引进、能源材料和销路不落实的项目，大力削掉那些浪费大、质量差、污染严重的项目，国家才能改变投资结构，发展短线项目，考虑那些具有战略意义为子孙后代造福的项目。难道说，近来通货和物价极不正常猛涨的局面是由于国家多修建了能源、交通、原材料工业的缘故吗？而且根据专家组计算，三峡工程投资只占同期国民收入的 1‰，所需三材只占同期总产量的 2～3‰。一个三峡工程就会造成如此深远的影响吗？从电力需求讲，除非华中华东地区国民经济不再发展，否则电力建设总是要进行的。不建三峡工程必然需要建火电、煤矿、铁路，或建金沙江上的水电站。难道这些工程就不需投资、不要三材吗？这是不辩自明的。总之，我们相信三峡工程是要兴建的。在兴建前，为了控制移民人数增长和减轻困难，我们将提出一些可行的建议供中央考虑。

三峡工程，绝非是一个梦想，而是可以实现的现实。三峡工程，这个中

国的国宝、世界水利建设史上的奇迹和明珠，终将会由中国人民摘取到手的。让我们满怀信心地为完成这一伟大事业而奋斗吧！

总论

从综合经济效益考虑三峡工程是可行的

●刘仲藜

刘仲藜：财政部副部长，高级经济师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

翻阅了资料，听了“长办”总工王家柱的介绍，我觉得这次论证确实非常认真，组织了这么多专家、学者，分成 14 个专题组，下了很大的力量。我感觉到对以前几次提出的一些难题经过了两年多的重新论证，做出了很负责的回答，因此觉得论证工作是有相当深度的，质量也是高的。主要靠能源部、水利部和专家小组去评判。我们部里主要从综合经济效益方面认真地算过帐，觉得从综合的经济效益来说还是合理的，是合适的。搞水电建设周期是要长些，一次投资也要高些，但从现在的情况看搞火电也不便宜，而且还有煤矿的开发和铁路的建设。为减轻铁路运输可以发展坑口电站，但坑口电站也需要有水的条件，否则也不行。从最近出现的情况看，即使有火电站也不等于就有了电，事实证明有了火电机组没有煤也发不出电。所以搞火电站，搞煤和运输加在一起总的投资也不比三峡工程少。投产运行后，水电的成本要比火电低得多，特别是在防洪方面效益是很明显的。尽管有了三峡这个坝以后不能解决全部的长江防洪问题，但总是解决了相当大部分的问题。一旦发生洪灾，不光国家每年从财政拿出一大笔钱去救灾，而且老百姓也受到了很大的损失，因为国家救灾不能百分之百地来补助他们，一有灾情几年翻不过身来。如果加上抗洪斗争的投入，数额就更大。从环境保护方面来说，生态方面可能有些这样那样的问题，但也正如有些同志所说，我们的大气层至少减少了几百吨的有害气体的排放。所以有那方面的不足，也有这方面的得利。根据这次会上的论证，我感到具备了上报国务院审查的条件，这是我的第一个意见。

第二个看法是早上还是晚上的问题。我觉得这是个与财力相关的问题，主要看国家的力量，国家有力量早上当然比晚上好，国家没有力量硬上，搞到半截工程而搁在那里造成浪费，还不如稍推迟些，这就看具体条件。这要由国务院领导决策时来考虑。这是需要慎重考虑的。但目前除了三峡工程本身的投资之外，还有三个问题需要考虑：一是目前在建项目工程的规模还需 1.3 亿元，特别是 1989、1990 年治理、整顿、压缩基建规模，因此有相当一部分还要推移到“八五”计划内，“八五”的压力就加大了。这是第一个要考虑的。第二是三峡是个长远规划的工程，对后劲作用很大。三峡的电力解决不了眼前的问题，在建设三峡的同时就近期而言，仍然要发展电力和煤矿，这也需要继续投入资金。因此它本身有一个远期、中期、近期的结合问题，即使十二年以后第一台机组可以投产，这期间还需投入水电、火电、核电来满足国民经济发展增长需要。这就需要对在建工程的投资、近期能源、电力发展需要的投资和远景发展需要的投资同时考虑，统筹安排。如果还有第三个问题需要考虑的话，就是说从明年起财政到了偿还内外债高峰时期，国家财力不可能很宽裕，基本建设已实行了基金制，大体上也只能如此。是否有更多的能力去搞三峡工程，这是个需要平衡的问题。如果国务院决定投资倾斜政策的倾斜度大一些，在有取有舍的情况下当然也不是说不能做到的。因此我觉得何时上，主要取决于国家财力这样一个条件，这些条件里有以上三

个因素制约着。我具体的意见是，我觉得可以报上去。从今年开始就要着手制定“八五”计划，这是很关键的时机。在“八五”计划中能否确定下来，是“八五”前期还是“八五”后期，在“八五”计划中能否立上项。如果“八五”计划定下来之后，再挤进去这是很不容易的事情，规模之外，笼子之外再来这样一个大项目，将来资金很难落实，规模也难落实，材料也难落实。这是第二个意见。

第三个建议是投资要打足。我的意思不是说现在打得不足或是现在故意留缺口。这么大的工程，到建设的时候，这个那个漏项肯定还会有的。除了尽量做到不漏项外，还要打足以下几个因素：一个是物价因素。尽管目前通货膨胀、物价上升，我觉得价格改革肯定是要进行的，近两年治理经济环境，国家稍微缓一下物价改革的步子，稳定一下是完全必要的，就这两年来说价格也并不是不改革了，小的改革还要进行，因此从改革的前进方向来说，价格改革还要继续进行。但一年到底是多少，是 5%、8%还是 10%，要看国家、企业和群众的承受能力，不管多少总是上升的趋势，而三峡工程周期又比较长，因此中间的变化一定是比较大的，很准确数是不好说的，但一点都不预测一下总也是个问题。当然，不只是三峡工程应当打足，其他项目、所有工程都应该如此，不是说我们对这个项目要求如何如何，对其他项目就可以放松，不是这个意思。三峡工程项目太大，膨胀三分之一就是一百多亿。因此建设投资需要打足。另一个是移民所需的资金也要打足。移民的安置工作不简单，过去有些水库建设的移民，到现在遗留不少问题，甚至发生一些上访闹事。三峡移民最终达到 110 万人，如果安置不好，闹点事是小水库移民不可相比的，所以要把这方面资金打足点，把移民安置好，没有后患，当然预测起来有一定难度，但总可以有一个八九不离十的预测，这样也许更有把握一些。因为这个项目比较大，举世瞩目，大家都很关心，准确一些使得领导上更容易下决心，一旦做出上的决定，每年安排计划时就得把它先留出来。

第四点是关于财务方面一些政策问题。在第九次论证会议上财政部有位同志已表示了我们的意见，我就不重复了。至于有同志提出是否把葛洲坝上网电价再提高，扩大葛洲坝电站的利润，用来搞三峡建设。这个问题不光是财政的事了（当然与我们有关），它涉及物价指数和千万家用电户的开支问题。在目前整顿经济的环境中到底如何，需要请国务院来决定。至于这次方案中提出，从十二年以后，开始用三峡的发电收入，来筹集投资，搞后一阶段的建设，减少国家的投资，应该说它也是一个办法，这可以等到国务院审批时，再研究。总而言之，这需要靠国家有关部门来统一平衡，统一算账。

第五条，从财政来讲，支持能源、电力，我们是非常清楚的。现在因煤电不足，停三开四、停四开三，花了不少固定资产投资，好多生产能力发挥不了效益，这是很大的浪费，也是十分可惜的。财政的财源，主要靠生产，只有生产上去了，财政才有税和利，职工也才能改善生活。过去财政对能源、电力等瓶颈产业是支持的，并将继续给予关心。同时，我希望“长办”对下步工作要根据可行性论证中提出的问题，能深化的继续深化，需要进一步论证的进一步论证。尽管我们做了大量工作，但不可能是十全十美的，大家还是有可挑的地方。要把我们能做的工作尽可能做在前面，使项目开工后能顺利按照我们的设想来进行。

三峡工程早建比晚建好

●胡兆森

胡兆森：国家科委委员，国家自然科学基金会常务副主任，教授级高级工程师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

参加了一系列论证会议，我对两年多来的论证工作是肯定的。我认为整个论证工作是认真的，扎实的。是按照科学化、民主化的精神来组织指导的，论证的结果可以为中央提供一个可以信赖的科学结论，有利于中央根据我国的国情、国力，结合目前所面临的新形势与新任务，作出正确决策的。我是同意王家柱同志所作的《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》的。

通过论证，使我认识到三峡工程是一个很好的工程，因为它在技术上是可行的，经济上是合理的，综合效益是显著的。

尤其在防洪中的作用，在遇到百年一遇和类似 1870 年特大洪水时，对确保荆江河段安全、避免毁灭性灾害有不可替代的作用。假如 1870 年的特大洪水真来一次，损失恐怕要几百亿元，到那时候再上马，损失也损失了，大钱还是要花。老天爷可是不留情面的。曾听水利部部长杨振怀同志讲过，去年的几场洪水，洞庭湖洪水不算大，光湖南省就损失 20 多个亿，浙江一次台风暴雨损失 40 多个亿，东北嫩江的水也不算太大，才二三十年一遇的，给黑龙江造成损失 10 多个亿。

在电力系统中的作用和地位，更有着重要而又关键性的作用。正如国家计委徐礼章同志谈的，三峡工程有如“一夫当关，万夫莫乱”，因为它有显著的综合效益，又有得天独厚的资源条件和地理位置。三峡发电，靠近华中、华东，又面向两湖，对这些地区的经济发展会起到很大的作用。大家都清楚，全国性的缺电，由来已久，现在还在发展之中，不少工厂“开四停三”、“开三停四”，已严重制约了工农业生产的发展，影响到人民生活的提高。要改变这种被动局面，唯有通过这次坚决的治理和整顿的机会，采取大刀阔斧的调整政策，把过快发展的加工业和一部分高消耗、低质量的乡镇工业控制住，把过高的消费和集团购买力控制住，在投资方面对能源、交通等基础工业实行倾斜政策。看来为缓解缺电问题，同时发展火电、水电与核电是必要的选择。

开发三峡等于开发了一座年产 5000 万吨原煤的煤矿和若干条铁路，是取之不竭、用之不尽的能源宝库。

用三峡的水电代替火电，还可产生巨大的环境效益，每年可少排放 200 万吨 SO_2，1 万吨 CO，37 万吨 NO 化合物和大量工业废水，岂能不对减轻环境污染、酸雨危害起到巨大的作用。

通过这次论证，我和许多专家们还有了一个重要的共同认识，即三峡与西南地区其它水电各有各的供电范围，实质上并不能相互替代，而都可起替代火电、节约煤炭的作用。三峡工程与其它水电工程不是互相替代和排斥的关系，而是应根据工程本身的地理位置和服务对象，以及地区经济发展的需要和本身前期工作的深度作出合理安排的问题。三峡工程是这一批水电项目中前期工作做得最多，条件相对说来最成熟的工程，是应在实现了国民经济治理、整顿和新的调整任务以后，作出积极安排的问题。因为如果不这样做，

如果不能做到电力先行，国民经济的生产力被闲置了，潜力仍挖不出来，结果还是上不去。而要扭转目前的供需矛盾，除了中小企业外，还必须靠一些大型骨干企业发挥作用才行。在钢铁方面，我们有鞍钢、宝钢……，在石油方面，我们有大庆，在化纤方面我们有新建的若干大化纤厂，如果没有它们，日子一定会更难过。三峡工程就是很关键的一个大型骨干工程，它可以为华东、华中解决不少问题，但是并不能解决全国的缺电问题。因此看来今后还必须再安排一批水电、火电、核电，才有可能改变现状。

总之，三峡工程的综合效益是显著的，是其它方案无法替代的，还没有哪一个水电工程能在综合效益上比得上三峡工程，真是花一个钱，起几个作用，同时解决几个问题。

我是同意“建比不建好、早建比晚建好”这个结论的。记得在刚开始的时候，争论点是上与不上，早上还是晚上。现在看来，认识有了很大的统一，从长远发展的观点出发，除极个别同志外，绝大多数人都没有谈三峡工程不应该上的，有谈先支后干的，那个也是要上的，有谈缓上或晚上的，但都是上。在这点上，我认为有了很大的进步，形成了共同的认识。

但现在分歧点仍然集中在早上还是晚上。看来，以这次会议或者再开若干次会议也是不可能统一的。这种情况一点也不奇怪，即使是美国的 TVA 也好，张光斗同志不是讲了吗？他知道美国当时对 TVA 争论得很激烈，一派要上，一派反对上，但是并未妨碍政府作出决策。据我了解，美国的胡佛高坝，不同意见的争论，大约持续了 50 年之久，但是也没有妨碍美国的政府高层作出正确的决策。而今天的加利福尼亚州是受高坝之惠非浅的。

有的同志谈应该把三峡工程的论证放在长江流域和东西地区，以及全国电力系统的大系统中进行研究，应该放在全国国民经济的发展战略的总系统中进行研究。我是赞成这个精神的。但是他所说的那种论证应该是国务院或者计委所组织的更高层次的审议三峡工程可行性报告的会议的任务，而本次三峡论证工作是为了论证三峡工程的可行性，它确实需要从长江流域、全国电力系统等大系统，以及全国国民经济发展战略的总系统来研究三峡的有关问题。但是三峡的论证毕竟不能也不可能代替长江流域规划，也不可能代替全国电力规划、东西各地区的发展规划，更不可能代替全国国民经济发展规划和计划。因此我认为目前的可行性研究报告可以上报，不同的意见也可以同时上报。有关方面要积极为更高层次的审议，作好相应的准备。

关于国力的承受能力与全国人民思想上的承受能力问题。我们国家是比较穷，但钱应用在哪里？这确实要根据新的形势重新考虑，中央也正在考虑调整。如果说三峡工程一年只要几个亿，我想这个钱国家是可以承受得了的。如果我们能把重复引进的钱，把过度消费的钱，把过多的支持了不应该支持的加工工业或乡镇企业的钱，把过多的基本建设真正压缩或调整下来，把钱真正用于增加我们的国力和提高效益，实现产业结构的合理调整，把目前短缺的能源工业下决心调整上来的话，我看这个钱是有的。是有这个能力的。三峡工程投入后，产出并不很慢，特别是后劲很大。尤其是中国下个世纪要自立于世界民族之林的话，没有几个象样的骨干工程是不行的。大家设想，如果没有象鞍钢、宝钢这样的大型冶金企业，没有燕山、齐鲁这样的大型化纤厂，没有大庆这样的大石油企业，我们国家怎么能支撑得了？大型骨干企业总是要有几个的。我也是逐步认识到三峡工程为什么是该建的，它的效益如何？技术是否可行？经济是否合理？我想应该让大家都知道，以便增加全

国人民思想上的承受能力。

最后一点则是老话，几十年来库区的发展确实受到很大限制，有的人说是“不上不下，多次才把水位定下来”，有人说是“不三不四”，一会儿是三峡省，一会儿又是四川省，发展速度受到很大影响。李伯宁同志的发言，反映他们做了很好的工作。两年多前我也去实地考察过，了解到库区的开发性移民工作做得相当成功，已找到了不少出路，而且有相当好的经验，实实在在地摆在这儿。我感到过去一年只给 2000 万元去搞移民试点步子太小，这次提得也不够大胆，也只要 1 个亿。不管在任何情况下，这个工作不能停。库区人民付出了代价，我们要支持他们，让他们脱贫致富。

不应把建设三峡工程留给子孙后代

●马宾

马宾：国务院经济技术社会发展研究中心顾问

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

三峡工程论证领导小组第十次扩大会议的任务是讨论三峡工程可行性研究报告。这个报告是在过去多次专题论证的基础上完成的，也是整个论证任务要求提出的成果。因此，这次会议十分重要，从到会人员之齐全和发言之踊跃，也说明它的重要。按照原定计划，现在提出的这个报告似乎是拖了些日子，但它是一个高质量的可行性报告，我看是我国重大工程决策民主化和科学化的一大成功范例。

三峡工程论证领导小组邀请我为特邀顾问，说是为了对论证工作指导和监督，自感才疏学浅，实不敢当。但是，在论证过程中，阅读专家报告，进行实地考察，细听专家讨论，感到如同进了一次大学校，收获很多。我要利用这个机会，向领导小组，向 14 个专家组的 400 多名专家和顾问表示感谢。当然，最值得感谢的是，由于专家们的辛勤劳动，完成了这个举世瞩目、全国关心的大型工程的可行性研究。没有这个可行性研究，是谈不到下一步设计和建设的，有了这个可行性研究，既便于领导决策，又可以动员全国人民，还能消除国内外十分关心三峡工程、但却不了解详情的人们的顾虑。

现在我想讲两个问题：

一、向全国广泛深入地宣传三峡工程的可行性、必要性、可能性、合理性和紧迫性

会议上发的《不同意见文章选编（6）》上登载了一篇美国巴鲁克·博克塞的文章《三峡工程：问题和前景》，转载自 1988 年第 8 期《编译参考》，应该说这是比较新的，1988 年已是补充或重新论证的第三个年头，然而，这位美国人却武断地说，我们几乎在各个方面都未做工作，此说共有二三十处，我摘下 22 处：1.对于长江流域在气候、水文、环境质量、地表稳定性及农业生产率等方面的相互影响，几乎很少谈到。

2.三峡筑坝和支流筑坝这两种发电方案的比较研究，许多复杂的政治因素不清楚，两方面的争论都不现实，各省市争能源，争水利问题没有解决。

3.另外一些不易用数字表述的经济、社会心理的问题，并未充分加以探讨。

4.大型工程对长江流域在农业、水产业生产上的长远有害影响，并未受到足够的重视。

5.技术上的难题，看来仍然同过去一样得不到解决。6.社会的生态问题则被轻描淡写。

7.对许多技术性问题，无论个人或集体都作不出结论性的回答。

8.全面的科学论证对于了解人口稠密地区生态平衡的保持是必要的，但这样的综合研究得不到足够的支持。9.在经济评价中，应把自然资源及环境因素包括在分析程序内，而这一点却被忽视了。

10.不去注意解决从全国和本地区长期的能源、土地和水资源的需要出发来估计三峡工程的经济、社会效益和代价。11.在如何将中国水资源利用开发

的理论同实际联系起来这个问题上，似乎始终没有什么进展。

12.现在把重点放在技术成就上，而环境意识则不受重视。

13.关于三峡的争议，在内容、调子和最后没有结论这几个方面却始终是一样的。

14.对三峡工程的效益很少从需求方面去评价，而是仍然沿用从供应出发。

15.关于影响全流域生态的问题，这些问题在三峡论证中常常被忽视。

16.这样的概述，除掉提出问题外，起不了什么作用。17.有些问题虽被认为合法，但在优先顺序中处于很低的档次。

18.现在的名为生态影响评估的研究，实际上不过是数据的堆砌的游戏。

19.在外国学者所得到的关于三峡工程生态研究的材料中看不到什么。

20.那些主张三峡工程上马的人,却对工程在环境方面所将引起的多方面问题，只作简单化的介绍。

21.在中国科学院三峡工程研究规划的某些地方也提到了上述主张,但看来只不过说说而已。

22.领导上也显然接受对生态环境影响用零打碎敲、就事论事的办法去研究，过去强调综合研究的重要性，而现在却认为无关紧要了。

从以上材料看，似乎说我们三峡论证工作，什么也没有做，这也难怪，他毕竟是外国人。值得注意的是，他的口气和论调与我们国内某些同志某些时候的说法颇有相似之处。如果人们根据这位美国人的说法，三峡工程还谈不到能上或不能上的问题。

另外，前不久我在香港、美国遇到一些亲友，他们又关心又担心地问我：

你们要把那么大的大坝建在地震带上，这不太危险吗？你们要把三峡淹了，引起塌方，把江堵了行吗？你们不接受三门峡的教训，长江泥沙把库淤了怎么办？中华鲟不能回游产卵，钉螺繁殖，海水倒灌，土地盐碱化考虑了没有？

葛洲坝边施工边设计，已经失败了，你们还上三峡？三峡工程建成，已是 2000 年以后的事，2000 年前不见效，先忙这个干什么？

修这么大的电站，电能有人用吗？不如先研究研究市场。三峡建设要好几百亿，几千亿，据说永世也还不清债，借债是要还债的，你知道吗？

现在通货膨胀，就是因为国家建设开支太大了，建三峡物价更要上涨。

中国有的是煤，为什么不用煤，冒长江建筑大坝的危险？

上面我讲的情况，表明国内外广大人民，对三峡工程要不要建，能不能建，技术上是否可行，经济上是否合理等问题，非但知之甚少，而且顾虑很多，这能顺利地建设三峡吗？

我们的三峡论证领导小组（包括参加论证的我个人在内），在三峡论证期间，因为问题正在论证，意见还未统一，所以不便向外传播个人意见，特别是为了避免引起误会，以免人家说在论证尚未结束，就向外透露，是因为急于上马，争取人们的同情和支持。比如，去年 5 月 13 日《人民日报》刚刚登了一条消息“按决策民主化科学化，三峡工程正在论证”，马上就引起一位同志发表“有感”的文章，他在“有感”上说，这给人以三峡工程即将开工的“山雨欲来风满楼”的印象。可能是三峡论证领导小组怕这样会影响三峡论证工作的质量，从而不敢宣传，这当然可以谅解，但这是不必要的顾虑。

我认为，应该既要把三峡工程的难度和问题说透，同时，也要把它对国

民经济的意义和建设的可行性宣讲清楚。

现在你不说也不行了。

今天外电消息，说北京“知识界”要组织一个抗议三峡的运动，说建三峡是把中国的黄金水道拦腰切断，说三峡工程要把一百多万库区居民赶走。

我们这些三峡论证专家和特邀顾问，如果真的有这班人来询问我们，我们能不回答吗？

我们是为中国人民兴利除弊，修建防洪、发电、航运工程，因此引起这样的中外人士的不满，这是为什么呢？真的不明真相？

首先，我们应该自我检讨，我们宣传的不够。试想，如果我们把三峡论证的结果，把情况讲清楚，我看不但能打消他们中的真正因为不明情况而产生的反对意见，还会得到他们的支持。我和个别记者同志交谈过，他们起先也是情况不清楚，听了论证情况，才恍然大悟。而记者又是信息传导的媒介，只有人民信息共享，才能为国家出谋划策，真正做到民主化决策。

我就有这个经验。

说到地震，说清并没有断裂沟，而且是在稳定带，诱发地震频震多、震级不大。人们就放心了。

说到滑坡，指出经全面勘探测算，即使有滑坡也不会危害大坝或堵塞航道，也就放心了。

说到淤库，说清“蓄清排浑”的办法，已在三门峡试验成功，并有世界一流的国内外专家鉴定可行，也就放心了。

中华鲟已能人工养殖，钉螺因修三峡反而有利消灭，等等，作了解释也就不担心了。

葛洲坝的问题，说清楚是十年动乱中开始搞的，过去虽然走过一点弯路，但现已建的很好，不能株连三峡，也就没有什么意见了。

至于有人说建设费用要好几千亿，永世还不清以及会引起更大的通货膨胀。现在算清楚了，18 年工期开始三五亿一年，头 11 年最高 35 亿，逐年投资；12 年后即投产有收益，总投资加起来是 361 亿元，一旦投资即计利息，总计动态投资也不过翻一番，在工程竣工第二年就可以还清全部贷款本息，而且是在电价低、税率高的情况下计算的。通货膨胀是全国总需求大于总供给，货币多于商品而出现的，三峡未建前即有通货膨胀，沾不上边。我曾建议建立三峡数据库，把所有非专业的和专业的问题输入电子计算机，人们可自动询问和回答。

总之，要宣传。这里我建议领导小组报告中央，论证小组已经有了相当可靠的材料，可提供给一切关心三峡问题的公民和专家研究，并分别对三个层次进行说明：对一般公民的一般问题，对专家作专题说明，对领导决策层要系统全面。

二、向中央说明，如果三峡工程可行，则应早上，否则“可行”变成“难行”

这几天我翻阅了一下 1988 年以来一些同志反对三峡工程的意见,基本有两种：一是根本反对建设三峡；二是建三峡有可能、有必要，但要有条件。

1.根本反对建三峡的意见是：(1) 认为世界上在这样的大江干流上建大坝尚无先例；(2) 认为三峡移民太多，得不偿失，世界也无先例；(3) 因为在地震带上；(4) 因为有三门峡的教训，泥沙淤库问题不好解决；(5)

因为人防有问题；（6）工程太大，生态问题根本无法弄清楚，不能建；（7）如建三峡将犯第三次历史性错误；（8）可用空中调雨防洪；（9）对荆江段和汉口防洪无用等等。因此，不能建和不需建。

2.另一种意见认为三峡工程有必要和可能。但是：（1）要先建上游支流，然后再建三峡；（2）现在国家经济困难，没有这么多钱建三峡，待以后再建；（3）2000 年前不起作用， 2000 年后再建；（4）泥沙问题，地震问题、船闸问题，还不够清楚，等研究好了再建。

我们的任务是论证三峡工程的可行性，这叫做可行性研究。

在对国内外政治、军事、外交形势弄清楚后，从国民经济建设上考虑是否必要，有否可能，在技术上是否可行，在经济上是否合理，这里有各种因素相互制约，不是每一项求最优，而是在总体上有利。

经过勘测、试验、计算、研究，比方地震、地质、泥沙、生态、大坝、电机、航道、船闸等，技术上没有问题或有问题可以解决，即是说技术是可行的；而对于提高生产率，对于资源合理配置和利用上，产业结构和产业政策上，投入产出费用效益上，经济效益、社会效益上，近期、长期效益上，都合理。那么，我们就认为有必要和可能，从而推荐决策。

现在看来，原来上述根本反对建设三峡的同志，除掉个别并非十分关键问题外，也都同意可行性研究。比方，10 位政协委员，其中有几位原来是坚决反对建设三峡的，他们在《关于三峡工程论证的意见和建议》第一节就说，“三峡工程宜晚建不宜早建”。该节最后一句话是，“等我们经济实力比较雄厚，技术力量更坚实时，兴建三峡工程比较稳定可靠”。因此，就我个人从字面上了解，这 10 位委员是首先肯定三峡宜建，而且要比较稳妥可靠地建。这是经过论证后，弄清了问题，提出肯定应该建。如果还象过去那样根本反对兴建，那么就应该表明不是早建、晚建的问题，而是根本不要建不需建的问题了，从另外的发言中也可确定这一点，他们说，不同意“晚建不如早建有利”。但没有不同意“上比不上好”的说法。但是迄今我们也没有明确听到他们有三峡应该建的正面表态的说法，因此，我还不能天真地推断他们并不根本反对。

这里常有人提到“钓鱼”政策，我们要反对。如果用什么拖的办法来扼杀三峡工程，我们也要反对。这都不是正派作风。

不过既然大家都同意或少数人基本同意可行性研究，关于早上晚上的问题，已经不是可行性论证的范围之事，而是如何筹措建设资金；如何在空间上，在长江干流、支流的全面安排上，如何在水电、火电、核电结构上，以及在工程进展上，按照动态经济学组织建设生产等。还要作初步设计，技术设计，施工设计。这已经不是我们论证可行性的事了。正因为这个缘故，即然三峡工程研究可行，则宜早批准早上，否则可行变成难行。

为什么我说应早上呢？

原来三峡已决定上了，因为怕论证不够，又组织几百人，一两千人的技术队伍补充或重新作可行性论证，如果当时认为不可行，就不应浪费人力。怎么论证可行了，反而停下来不上呢？

说是没有钱，国力不足。我们统计公报说，1987 年、1988 年都是国家实力变得更加强了。我们确实有浪费国力和国力使用不当的地方，造成当前的经济困难，怎么说国力不足呢？短期行为，比例失调，正需要调整，三峡需要建设资金相对说并不多，20 年静态投资逐年累计为 361 亿，头几年每年不

过从几亿到一二十亿。

说是现在基本建设投资膨胀，正需要紧缩压缩。基本建设投资膨胀，既需要压缩，又需要调整，从总规模上压缩，从结构上调整。这里调整压缩主要解决一个该上的上，该下的下的问题。我们现在计划在建工程总额 13000 亿，去年的计划总额是 4000 亿。我们不是没有钱，而是钱用的不当，不会用，甚至瞎花钱。如盖过多的豪华宾馆，进口过多的豪华汽车等。南朝鲜电能建设能力超前 20%，彩电生产出口 4 年，才在国内开放彩电；他们不用进口汽车。而我们彩电装配线 1000 多条，啤酒厂用尽大麦，1989 年 1 月份电视机增长 36.3%，彩电 51.6%，电冰箱 47.4%，洗衣机 15%，烟 6%，酒 9.9%。可是，煤 0.04%，原油-1.1%，发电 0.1%，钢材-6.7%，棉纱-17%，合成纤维-10.1%。一方面不建设电能，另一方面发展耗电高档消费品，这种政策行吗？

在调整上要首先压缩高消费，再就是把重复建设的，效益不高的，没有原材料的，没有能源的，质量不好的，让他们下去，否则国家垮台。然后有钱真正搞一些象样的工厂、矿山、电站、农场、水利，社会主义绝不能建立在小商品经济上。

有人说即使调整，也要先搞能很快上马的，投产见效快的项目。比方，先建其他支流中小水电站，这就是一些人反对建三峡的原因。其实，小的要建，支流上要建，但是，当前中央还要注意建设一些骨干的，大型的，有后劲的工程。为了实现 2050 年经济发展战略目标，同时，正确地贯彻能源为重点和超前政策，在电力建设上必须包括三峡，也包括其他大量支流电站，这些工程各有其有利条件和难处，谁也挤不掉谁，而是从必要和可能的具体特点上，作先后安排。(1)已经在建的，首先抓紧建，即使抓得再紧，也不过杯水车薪；(2)三峡是最大的工程，前期准备工作做得最好，应该“有东风即上”，我了解是有了可行性研究即上。建三峡，工程大，出力时间稍迟些，但也晚不了多少时间，与其他大火电加铁路加矿山相比晚不了多少，与其他还待做大量前期工作的工程比也晚不了多少，甚至与核电站建设比也晚不了多少；(3)其他准备上的大中型工程则应分别抓紧做好前期工作。但这些不是三峡论证工作的范围。

三峡工程可行性论证总算胜利成功了。现在轮到金沙江、嘉陵江等其他上游支流大工程了，我真愁！不知要碰到什么难题，不是说不能解决，而是怕浪费时间。请问，现在有人说三峡地震不清楚，有问题。那么金沙江、嘉陵江上的地震不就更有问题了？三峡前期工作做的如此之好，尚不能上，则其他上游各点工作更难进行，条件更差，岂不拖得时间更长吗？如果说现在没有钱建三峡，那么，当然也没有钱建上游支流电站。大家都有建设前途，不要闹得非你必我，不可开交，关键在中央领导是否能英明决策。

因此，三峡工程在有了科学的可行性论证之后，是否迅即决定兴建，是对我们中央决策的考验。是否真的从实际情况出发，从今后跨世纪发展战略出发；坚持优先发展能源（运输、基础工业）政策；坚持调整当前不合理的产业结构；分析、认识煤炭生产和运输的困难形势；综合利用水力资源，合理安排大中小水电工程的建设次序，组织三峡建设。

整顿经济和深化改革的实质是调整，在各项宏观比例失调下进行调整。三峡迟建、早建，我看与我们是否有调整决心有关，因此，在调整期间，认真考虑工程的上马是有决心治理经济环境，整顿经济秩序，深化改革的表现；

要把全国人民整治经济的信心树立起来。

三峡工程工期比较长，但效益特别大，这是它的特点。另一个特点是整个建设工期虽然较长，但前一段时间花钱却不多。因此，应该利用经济困难时期早开工，以便经济力量增强时进入投资高峰，争取用电更多时发电，缓解薄弱环节。如果用钱少的时候不上，工程往后拖，等到有钱而又需用电更多的时候，有钱也用不上去。此外，三峡以下长江两岸人民担心不知哪一年出现大洪水。三峡库区两岸人民也苦恼，建设不上不下久悬不决。这种情形不是所有人能体会到的。如果我们能解决，我们不应把三峡工程留给后代子孙去解决。

三峡工程应该兴建

●刘国光

刘国光：中国社会科学院副院长研究员

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会议上发言

谈三点意见：

第一、从 1986 月 6 月党中央、国务院决定对三峡工程重新论证以来，14 个专家组和水电系统的广大专家、干部做了大量的调查、试验、计算和技术、经济论证工作，论证领导小组先后召开了 10 次大型会议讨论研究有关问题。

应该肯定，两年多来的工作是很有成绩的，不仅全面复核和总结了过去 20 多年的研究成果，而且又针对三峡工程建设中的一系列重大问题进行了全面深入的进一步补充调查、勘测、设计和试验研究，提出了一系列内容丰富的专题论证报告、这次又重新提出了全面系统的可行性研究报告，这个报告经过讨论修正，将为党中央、国务院对三峡工程作最后决策提供重要依据。这说明党中央、国务院 1986 年关于重新论证三峡工程的决定是完全正确的，论证领导小组和 14 个专家组的工作是认真贯彻执行了中央的要求的,大家的工作成绩是应该给予充分肯定的。这是第一点。

第二、这次会上提出的《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》(审议稿)，综合了两年多来 14 个专家组的论证成果,对兴建这个超大型工程的技术可行性、经济合理性作了比较全面深入的探讨，因而，这份可行性研究报告是很有价值的。

在报告中，对三峡工程在长江流域规划中的地位与作用作了相当充分的阐述，介绍了推荐的三峡工程方案的主要特征，并从水文、泥沙、地形、地质、地震等方面论证了三峡工程的技术可行性，从防洪、移民、环境、投资等方面论证了三峡工程的社会经济效益问题，并在此基础上对本项目进行了财务评价和国民经济评价。我不是水电专家，也没有直接参加三峡论证的具体工作，因此，对可行性研究的丰富内容还无法作出全面而准确的判断。但我相信参加论证的几百位专家不仅专业水平是高的，而且工作态度也是严谨的，因此相信他们提供的论证结果是有根据的。我同意报告中所说的意见：即“三峡工程具有防洪、发电、航运的巨大综合效益”，“需要修建也可以修建”。

第三、三峡工程应该修建，但何时修建，则是一个需要进一步研究的大问题

象三峡这样的超大型工程，又兴建在我国第一大河流——长江上，不仅投资大，周期长，而且由于其影响面涉及半个中国，对我国的四化建设和上亿人口的生命财产将会产生巨大影响，因而必然要引起全国乃至世界的关注，这是很自然的。因此，三峡工程何时兴建，除了从三峡工程本身的技术经济特点来考虑外，更重要的是要考虑全国的政治、经济形势和国际环境。按可行性研究报告提供的资料，三峡项目的年均静态投资虽然不足 20 亿元，但由于它建设周期长，加上通货膨胀的因素，按动态和现值计算其投资额将要大得多，在建设高峰期投资额更大，要集中这么大的财力来建设三峡，不是一件小事，即使采用借外债，地方集资，把葛洲坝发电收入作为自筹资金等方法来筹集三峡建设资金，仍然会扩大现有的基建规模，加大已经很严重

的总供给与总需求的失衡，特别是当前我国国民经济的形势，还是比较严峻的，明显通货膨胀还必须下大力气才可能抑制住，党的十三届三中全会确定的“治理”、“整顿”方针必须坚定不移地贯彻执行，紧缩政策不能动摇，在这种情况下虽然电力是应该加强的基础产业，但国民经济目前无力承受三峡开工的巨大冲击。因此，看来在近三五年里还不具备开工兴建三峡工程的宏观条件，即还不是三峡工程上马的最佳时机。当前，应该对可行性研究报告中的不足部分，根据这次会议中提出的意见抓紧继续进行深入的补充研究，然后正式上报中央，由党中央、国务院对上报的可行性研究报告进行审查，根据宏观经济和政治环境的需要与可能最后作出决策。

三峡工程论证成果可信从宏观角度看早建有利

●蒋兆祖

蒋兆祖：国家计委燃料动力局原局长，中国国际工程咨询公司副总经理

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

1986 年 6 月党中央和国务院发了个通知，指出：“ 中央和国务院对三峡工程采取积极而又十分慎重的态度 ”。“ 国务院也曾多次组织专家讨论，并原则批准过三峡工程可行性研究报告，但是，这一工程还有一些问题和新的建议需要从经济上、技术上深入研究，以求更加细致、精确和稳妥 ”。通知还要求“ 在广泛征求意见，深入研究论证的基础上，重新提出三峡工程可行性报告 ”。回顾两年多来的论证工作，是贯彻了中央和国务院的通知要求的。下面我想谈几点意见：

一、要正确地估计三十多年来我国的有关部门、单位和地方参加三峡前期工作的许多专家（其中有不少是国际上知名专家）、广大的科技人员付出的辛勤劳动所取得的成果，尤其是近两年多来 14 个专题的论证成果

我认为这一点很重要。陆佑楣同志在论证领导小组第十次扩大会议开幕式上传达了姚依林副总理的意见，指出：“ 我们的论证成果，凝聚了 30 年来“ 长办 ”和其他有关部门、单位和地方上成千上万人的辛勤劳动，凝聚了近两年多来 14 个专家组、工作组 530 多位专家和数千名参加调研、试验和计算工作的同志们的智慧和心血，是国家的宝贵财富。 ”姚依林副总理的讲话对广大专家、广大科技人员，对所有参加三峡工程的同志是很大的鼓励，对于三峡工程以往所进行的前期工作以及取得的各项工作成果进行了充分的肯定，作了正确的评价。围绕三峡工程论证的不少科研题目并不是水电部一个部门完成的，而是由国家科委组织有关部门、地方和有关科研单位、大专院校等积极参与、共同努力完成的，这方面的成果应该说是我们国家的一个宝贵财富。这个估价我认为是不过份的。这一点必须加以肯定。

二、这次重编的可行性研究报告，是根据 14 个专题论证报告成果编制的，工作基础是有相当深度的

如果与 1983 年国务院原则批准的《三峡水利枢纽可行性研究报告》比较起来，在综合规划、基本资料、工程方案、经济评价以及一些重大技术经济问题，如正常水位、地质地震、泥沙航运、库岸稳定、淹没移民、环境影响、投资估算等等方面，根据许多专家在论证过程中提出的问题、建议又做了大量的补充调查、勘测设计、试验研究工作，做了更系统、深入、仔细的研究比较工作，这使得目前提出的报告质量大大提高了，工作成果更扎实、更可信了。建议根据这次会上的审议意见作些修改后上报国务院审查。

三、关于三峡工程建还是不建，早建还是晚建，我在第九次扩大会议上已表示了我的观点

建还是不建，从现在看来，参加论证的同志，除了极个别同志认为三峡不能建外，绝大多数的同志是同意三峡是可以建的。目前争论的焦点是早建还是晚建的问题。当然早建与晚建也是相对的。今明两年我国改革和建设的重点是治理经济环境和整顿经济秩序，实质上是一次新的经济调整。在调整期间，要大力压缩固定资产投资规模，不少在建重点项目，由于投资紧张，还不能按原定计划进行建设。在这样条件下，要建设三峡工程，显然是不可

能的。如果国内政治经济形势许可，国力条件许可，我认为早建比晚建有利。

三峡工程的建设对我国国民经济发展带有全局性的影响，这是一项战略性的工程，应从国民经济长远建设加以统筹考虑。根据长江流域规划的总体布局，三峡工程是治理开发长江的关键性控制工程，具有得天独厚的资源条件和地理位置，具有防洪、发电、航运的巨大综合效益。它不仅有利于解决长江中下游防洪问题，特别是有利于解决荆江河段的特大洪灾威胁，而且有利于万吨船队直达重庆。由于它是一个巨型能源工程，对于解决华中、华东地区一定时期内的能源问题具有十分重要的意义。

有的同志说，目前上三峡，2000 年前只有投入没有产出，对“翻两番”战略目标起不了作用。我个人看法，上三峡工程不是为了解决 2000 年前的问题，而是解决 2000 年以后例如说 2010 年前后的问题。总结我们的经验，在规划建设三峡这样规模巨大的工程时，只看 10 年发展目标是不行的。象四川二滩这样规模为 300 万千瓦的水电站,如果只看 5 年发展目标就很难下决心。如果结合四川省“九五”计划的能源平衡，特别是电力平衡来研究二滩水电站的建设，现在就应当机立断下决心干，因为二滩水电站第一台机组也得 10 年发电，再往后退，就解决不了四川“九五”的能源问题。同样，象三峡这样规模巨大的工程，至少要看 20 年的发展目标来研究其建设必要性，这样，有些问题才有可能看得清楚一些。

目前我国能源供应很紧张。过去我们叫了多年缺电严重，上下都很重视。去年下半年开始由于交通运输和煤炭供应紧张，象华东地区有不少火电站因缺煤不能发电，严重影响了工农业生产和人民生活用电。1988 年我国一次能源生产总量达 9.51 亿吨标准煤，居世界第三位，但仍不能满足需要。据有关方面估计，2000 年前我国能源形势是严峻的。从我国能源结构来看，从 1949 年到 2000 年半个世纪内，煤炭在一次能源结构中始终占主导地位，预测到 2000 年仍将在 70%以上。这种能源结构，不尽合理，要努力设法改善。我国水力资源占世界第一位，开发程度很低。特别是水电在一次能源中的比重，1988 年只占 4.5%，2000 年也只能提高到 6%，这与拥有丰富的水力资源来比，显然是不相称的。因此，我们应当在有水力资源的地区，大力发展水电，坚持大中小并举的方针,使水电在今后 20 年内在一次能源中比重有较大的提高。如果我们现在还不着手努力设法改善目前我国不尽合理的能源结构，到 21 世纪 20 年代，将会带来严重的问题。据测算，2000 年后 20 年，如工农业发展速度按 5%考虑，一次能源需要量要达 24 亿吨标准煤，原煤产量可能要 24 亿吨左右，那时可能调出煤炭的恐怕也只有山西、内蒙、陕西少数几个省区，这么多煤炭的运输问题将难以解决，环境污染将非常严重，采取治理措施将要花大量投资。要改变这种状况，就要发展其他能源。水电资源可以利用的已查得比较清楚，只要有钱，就可以按计划开发；核电刚起步，2000 年前主要是掌握技术，加强资源勘探，为 2000 年后发展作准备；天然气主要也是资源不清，需要加强勘探。三峡工程资源条件优越，地理位置适中，这样巨型的骨干工程的建成，对改善我国能源结构，减轻煤炭供应和运输压力，减轻环境污染，解决华东、华中、川东地区能源供应将具有十分重要的作用。所以，从长远的宏观角度看，三峡工程早建是有利的。

从技术可行性看，作为设计依据的基本资料比较完整可靠，选定三斗坪坝址，位置适中，经过多年经济比较，具有修建混凝土高坝枢纽的优良地形地质条件。《报告》中推荐的“一级开发、一次建成，分期蓄水，连续移民”

的建设方案，比原来 150 米方案较好地协调了防洪、发电、航运综合利用要求与水库移民、泥沙淤积等制约因素之间的矛盾；初期蓄水位 156 米，已有相当大的综合效益，正常水位时，可基本满足防洪、发电、航运三项要求；对可能发生的重大技术问题都作了比较系统深入的研究，而且都有了解决的方案与基本对策。从经济分析和评价结果看，比 1983 年作的更深入、更全面了。国民经济效益和财务评价指标是好的。比替代方案经济上有利。因此，我赞成将《报告》根据这次会上审议意见作必要的修改后上报国务院审查。建设进度可请中央、国务院和人大来定。建议国务院可否先审定三峡工程方案，在审定方案的基础上，进行初步设计，把可行性研究报告审议中尚未完全解决的问题作进一步研究和论证；相应的科研工作要继续进行，不要停顿；移民试点宜进一步扩大，以便进一步积累经验，同时对如何筹集资金问题再作些深入研究，以便提出一些可行的建议。

四、对这次审议中涉及到的几个具体问题也谈一点看法

1.移民问题。

这是一个大家普遍关心的问题，也的确是一个很重要的问题。我认为对移民的复杂性、艰巨性、长期性要有足够的估计，我们在思想上必须高度重视，不要认为这是很容易的事。但也不是说这个问题根本不可能解决。这几年我们对水库淹没与移民安置做了大量的调查研究，对环境容量、政策措施、安置规划、移民投资作了反复研究论证，特别是经过移民试点，为解决三峡移民问题提供了有益的经验，当然这还有待于继续总结和完善。过去新安江、丹江口水电站移民数量大，而且多集中在少数几个县，就地安置难度很大。而三峡工程耕地淹没比较分散，分县淹没区的农村人口占农村总人口比例不大，有可能做到就近安置。有 13 个县级城市要搬迁，这个工作量是很大的。初选新址高程均在 182 米以上，规划面积达 110 平方公里，是现有城市总面积的 3 倍，是否要留这么大发展余地，在下一阶段中应做进一步研究，不然，如果标准定得太高，脱离国情民情，花了很多不是必需的投资，就会加重城镇搬迁的难度。

2.人防问题。

由于三峡坝高库大，地理位置又十分重要，大家关心战时大坝安全问题，以引起各方面充分重视，这是十分必要的。这次会上不少同志引用了周总理在 1970 年 12 月给毛主席关于葛洲坝信中的一段话。这段话是否完整的引用了，还可以核实。但我们也可以回忆一下，我们的“三五”计划是个“备战备荒为人民”的计划，是个立足于“早打、大打”的计划，所以搞大小三线建设，搞“山、散、洞”的方针，周总理是在当时这种形势下讲这个话的。如果从战争的观点来考虑我们现代化建设，例如考虑水电站的建设，三峡坝高库大人防问题固然尤为重要，但其他高坝大库水电站，象黄河上游已建的龙羊峡、刘家峡水电站，正在建的李家峡水电站三个水电站的库容超过 300 亿，现在我们又在议论要上拉西瓦水电站，这些水电站战时一旦遭到破坏，这么多水下来，对兰州等城市影响如何？是不是也有个人防问题？新安江、丹江口水电站都是 200 多亿库容，金沙江上的溪落渡也有 120 多亿库容，向家坝 50 多亿库容，这些大坝在战时也有个人防问题，炸了后同样会影响下游城市的安全。当然影响的范围程度是不同的。我讲上面这些情况，希望研究人防问题时要统盘考虑。“文革”时期曾批判过高坝大库，说没有战争观念，使开发水电建设受到一定影响。再者不少国家已发展了许多核电站，现在还

在发展，如法国、日本、南朝鲜等，并不因为将来可能发生战争而不发展，而实际上在设计时可以采取必要的预防措施。三峡工程可行性研究报告是根据长期试验研究结果，专家们对这个问题的专门分析，提出了一些预防的对策，工作是有一定基础的。

3.关于三峡项目的投资问题。

可行性研究报告提出静态投资是 361 亿元，会上发的其他资料里有很多个数字，口径都不一样，有 700 多亿的、1000 多亿的、2000 多亿的，最高的投资达 5800 亿元。为什么投资差这么远？原因在哪里？我建议要认真作些分析，把情况摆清楚，如果用同样的办法测算其他水电站如溪落渡、向家坝投资该是多少？二滩水电站投资该是多少？因为这些水电站也要 10 年才能发电。特别是研究替代方案时更应该如此，计算口径要一致，才有可比性。不然把大家搞糊涂了，希望论证报告里有个交待，免得引起误解。

4.工期长的问题。

吴敬儒同志已经讲了他的看法，我也同意他的看法，三峡工程 12 年发电，18 年建成。我们现在搞的二滩水电站是 10 年发电，我们好多规模大一点的水电站，工期一般都是 8 年到 10 年发电，三峡工程规模大，在年度投资上比较大，相对讲投资积压要长一些，这是不可避免的。但是你搞其他水电站如溪落渡、向家坝规模也不小，同样也有个工期长和积压投资的问题，所以我觉得要客观的进行比较。从另一个角度讲，如搞相似规模的火电站，搞年产 4000 万吨的煤矿和相应的铁路、港口等运输设施，投资恐怕也不会太少，如果要搞大型煤矿，工期也不会太短，如河南平顶山煤矿达到年产 1000 万吨规模约花了 20 多年时间，山西大同煤矿 1987 年产量达到 3200 万吨，花了 30 多年时间，所以搞大型煤矿也并不是件容易的事情。

总的来讲，我认为重新编制的可行性研究报告质量是大大提高了，工作成果更扎实，更可信了，建议根据会上审议意见，作些必要的修改后上报国务院审查。

三峡工程具有战略性作用尽早上马对国民经济有益

●张维

张维：中国科学院学部委员，中国科学技术协会副主席，教授

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

我非常高兴能够有机会说点对三峡枢纽工程的意见。

一、我基本上同意可行性报告

二、对三峡作用的认识

对三峡枢纽工程的认识，对我来说是一个学习的过程，也是个认识的过程。过去我没有接触三峡工程的工作，只是在 1986 年我代表科协参加三峡论证工作，才开始接触到它。那时候，我自己想到和听到的是三峡工程主要是为了发电，但是经过两年多的论证，听了许多专家组的汇报，1986 年又到现场参观了一下，我现在认识到三峡的 3 个作用都是重要的。一个是防洪，一个是航运，第三个就是发电。如果让我排次序的话，我认为应该把防洪排在第一位，其次才是航运和发电。我同意报告中提出的这三方面的战略性作用。1986 年 11 月我去参观的收获还是比较大的，虽然那次重点是了解移民问题，但是也有机会了解到防洪的情况，对航运和发电主要是听了有关同志的介绍。如果发生了百年一遇或更大洪水的话，所带来的灾害是不可想象的。我们到荆江分洪区去看了一下，那么大的地区，居民非常分散，交通极其不便，如果来了大洪水，必须要分洪的话，恐怕通知居民都来不及，损失是不得了的。我自己设想，如果我是分洪区的一个居民，到了夏天我是天天睡不着觉的，不知道那一天大水来了，那就会淹没，更不用说生命的损失了。总之，看到那个现场，感到如果来一次大洪水，那真是不得了。更重要的恐怕还是荆江北大堤的江汉平原。江汉平原在长江以北汉水以南，大约有 1.8 万平方公里地区，1986 年有 800 万人，1100 万亩肥沃耕地，它所产的棉花是湖北省的 1/2。据 1984 年统计，如果北堤溃一次，江汉平原的直接损失是 400 亿元，1985 年的统计因各方面的建设，物价上涨等等因素，溃堤的损失要达到 570 亿元，再加上 30%间接损失，要达到 740 亿元，这样的损失还只是当年的损失，这对我们国家的经济是一个极大的灾难。无论如何要想办法防止百年一遇的或更大的洪水。我个人作为一个外行，有个粗略的估计，大体上可以给我们一个概念。一般说 6 万立方米/秒流量时问题还不大。假若在宜昌以下的荆江大堤能够做到防 8 万立方米/秒流量,则需要在堤防工程上还要做很多工作，这样洪水到了 8 万立方米/秒流量还不需要靠上游蓄洪而保住大堤，但是如果超过了 8 万立方米/秒时，就要求有上游水库蓄洪。设想出现最大洪水为 1870 年的 11 万立方米/秒。泄洪能力达到 8 万立方米/秒，来的洪水是 11 万立方米/秒，也就是说上游要想办法拦 3 万立方米/秒，24 小时要蓄 26 亿立方米，如果这样的大洪水持续 8 天（这是我自己设想的），那么，就要求上游水库要能蓄 208 亿立方米水，大体上相当于三峡工程 175 米方案。当然 11 万立方米/秒流量相当于千年一遇的洪水，而又持续 8 天的可能性就更小了。因此，如果修建了三峡工程应该可以确保特大洪水时宜昌以下河段不溃堤。如果遇到特大洪水时，上游没有水库蓄洪的话，下游将不堪设想。据介绍，长江上游还有一些坝址可以修水库，在 100 万平方公里的流域内，有 70 万平

方公里在重庆以上20几座水库所在的区域，但还有30万平方公里区域还不能由重庆以上的水库来控制，考虑这一因素就增加了修建三峡工程必要性，这是我在考虑时得到的认识。我不是专门搞水利的，仅仅是一个外行人对洪水问题的一个粗糙的分析，这只说明了三峡工程建造后对防洪所能起的非常巨大作用。

对航运和发电就不多说了，我想说一点对能源的一般性意见。首先，煤是很宝贵的化工原料，我们还要为子孙后代多保留些这一化工原料，而不应把它大量地消耗在燃烧上面；其次，现在开采看来很成问题，到下个世纪，要把我们的开采量提高到10亿吨以上，那是很难想象的。现在小煤窑，又是这样严重地破坏资源，而且也是很不可靠的。在这种情况下，我们应该尽量地减少对煤在发电上面的利用，而要把其它能源开发得多些。运输情况大家说得很清楚了，实际上，北方开采的煤再多，运不出来也是没有用的，更不要说污染。我最近在国外看到一个专家分析的资料，现在全世界二氧化碳的贡献我们中国占18%，美国占21%，这是两个最大的污染源。这是80年代的情况，到21世纪初估计中国的二氧化碳的贡献就要增加到21%，而美国大概要降到19%，所以这个污染首先是我们国家的。从这一点看，我们也应该尽可能多用其它能源而少用煤发电。我觉得中央在能源政策上要减少煤的发电，多开发水电并尽可能增加核电。印度这样的国家都能对核电有计划的去发展，我们国家的工业能力为什么不可以？说核电现在比较贵，我们各方面要综合考虑想办法降低核电单价。

报告中提出来的三峡枢纽工程三方面的战略性作用我是非常同意的。我认为，建造三峡枢纽工程是必要的，技术上是可行的。

三、早上还是晚上的问题

这个问题的关键我看不是技术上的什么问题，关键是我们国家经济的大环境。三峡工程是个超大型工程，它的经济效益和社会效益都是非常高的。我也同意报告中讲的难以找到其它代替的方案，尤其是对华中，华东和川东地区的发展有极大影响。但是它所占用的资金和物资也是很巨大的。这不仅要在整个的国家近期计划而且更需要在中、长期经济和社会发展规划中加以慎重考虑。在国家的财力和物力能承受的前提下，尽早上马可能对整个国民经济是有益的。从报告中的三峡工程投入产出示意图来看，每年需要投入的资金，到第10年时最高，估计要20多亿元，不考虑通货膨胀的因素，在整个基本建设投资中所占的比重也不算太大。假如把我们不需要的或不急需的基本建设如楼堂馆所坚决地压下去，这个数目看起来也是可以承受的。

再从移民的角度看，我觉得也是早上比晚上好，尤其是采用开发性移民方针，我认为是可以解决移民问题的。在我们1986年11月写的考察报告中，我有些感性认识，详细的我就不在这里说了。过于推迟上马，库区人口就要更进一步增加，那时候移民的经费要大量增加，所以我同意报告中的第5章提出的结论和建议。总的说起来，我个人认为应该尽可能早上，是否可行，这需要由更高一层的领导机构决定。

四、关于诱发地震问题

我们听了地震组副组长胡海涛同志讲了这个情况，会后我向他又问了一些。他告诉我，三峡坝址位于东西70公里，南北150公里这样一块没有活动

断层的大岩石上，岩石大约有 10 公里厚。有无可能诱发地震？我个人认为不可能。为什么？我是搞力学的。假如我们拿这一大块岩石比作一个菜墩子，三峡工程上游 650 公里长的水库就好象在菜墩子上刻一条象宽面条那样一窄条槽，深度和面条厚度差不多。请设想菜墩子上的这样一条浅槽充满了水，当这水振荡起来时，有可能引起整个菜墩子振动起来吗？用同样道理，我们来看三峡工程的建设有无可能诱发地震，因为这块岩石厚度有 10 公里，三峡水库建成后水假设 100 米，水库深度与岩石厚度比就是 1/100，这样的一个比例下，这么大一块岩石能诱发地震，从常识判断是不可能的。报告中写得比较慎重，觉得可能性不大，我个人认为是不可能的。我建议这一问题，今后再进行一些研究，完全可以由模型试验、分析，也可能再进行一些理论分析，这样科学的根据就更充分些。

我有一个建议，在可行性报告中，提到大力开展计算机辅助设计。我觉得这个问题很好、很重要，而且不仅仅应进行静态计算机辅助设计，而且还可以考虑动态的计算机辅助设计。因为这个工程前后要 18 年，甚至 20 年。开工以前的状态是什么，在开工后的若干年里，现场在不断地变化，而且有一些临时工程要作为将来永久性工程，开挖出来的石料又要作浇筑混凝土的材料等等，现场是不断地变化着而且是非常复杂的。我们运用现代的工具，应该完全有可能用计算机辅助设计的办法，预先知道开工前是什么状态，开工后一年现场是什么状态，两年是什么状态，5 年 10 年乃至最后是什么状态。如果我们能够做到这一步的话，那我们在第一年里预期的实施规划中，就会找到更佳的方案，可能在经济上会给我们省了不知道多少钱，并且随月随年都可以由计算机显示出现场当时的立体状态。因此我建议在这个问题上，可否考虑搞动态的计算机辅助设计。这个问题我跟魏主任也谈过，他原则上赞成。在清华已有几个人开始考虑这个问题，这是一个具体建议。

再一个小建议，就是加强这个地区的计划生育工作。

我主张三峡工程早上

●沈鸿

沈鸿：中国科学院学部委员，原机械工业部副部长、中国机械工程学会理事长

本文系作者在第十次论证领导小组会上的发言

三峡工程论证领导小组邀请我当顾问，大概觉得我这个人有点学问，其实我没什么学问，关于这行的很多东西我没有学过，我下力量学的是一些机械工程，水利方面我总还是一个外行。在会上大家都发了言，我认为都是为了把三峡的事情搞得对国家有利，个人之间并没有发生什么利害冲突。我在会上听了那么多发言，归纳起来，就是早建、晚建、不建三种意见，而且各有其道理。这次是审查可行性研究报告，不是进行决策。上与不上都是论证。“论证”，就是要论、要证，至于决策则是上一级政府的事。既是名为三峡工程论证会，理所当然要论三峡（当然也要作些与其他类同工程的比较）。不然就变成全国水利工程的大论证会了。刚才会议主席说的电力建设情况，我很同意。到底 30 多年来水利电力部门做了些什么，我看很多同志都不太知道。我就是一个。所谓隔行如隔山嘛！会上发的这本报告是综合了两年多来关于三峡工程的 14 个专家组的讨论结果。后面还附了 18 张图，第一张是各地区的水电开发图。缺点是只是一个一个的单列，后面没有总数。昨晚我的秘书给我总计了一下。看起来水电方面已建的、正建的、拟建的做了很多工作，并非像有的同志说的，其它水电站没有上，而是上了很多。因为这个会是三峡论证会，所以只能着重讨论三峡问题。整本报告我都看了。在 14 个专题中论证了三峡重要性如何、技术上是否可行、经济上是否合理，最后是国家财力能否办得到。

我脑子里三峡工程有四件事：一是防洪，二是通航，三是发电，四是南水北调。过去我没有参加过三峡的事，是从参加葛洲坝工作才开始的。那时葛洲坝闸门上有些问题，邀我帮助看一看。后来又成为葛洲坝技术委员会的成员。有人说葛洲坝是钓鱼工程，我可以证明，不能这样说。要知道那时权力在军管会手里，他们也是一句顶一万句，他们说三年发电，说只要多少多少钱，明明是办不到的，他们一定要那样上报，有谁敢说一个不字，敢于顶住呢？这是历史条件下形成的，不能说是有意识搞的钓鱼工程。葛洲坝是周总理叫停下来，经过修改设计两年后再开工的。那时林一山同志刚“解放”出来。这个同志很有意思，他要发表意见是谁也阻挡不了的，他与总理辩论说，先搞葛洲坝是不对的，应先上三峡，先上葛洲坝是违反工程建设次序的。因为当时摊子已经铺开，周总理对他说先上葛洲坝，再上三峡也可以取得经验嘛。他们对话时，我是在场的。你说听谁的？那时周总理讲话，在当时我看，不听的人很少。我认为整个葛洲坝的建设过程，是当时历史条件决定的，现在建设已经完工，有它这样大的发电能力，使武钢的两套连续轧机能正常开工，在这样明显的经济效益、社会效益面前有什么必要纠缠过去那些搞不清楚的事来浪费时间呢？

现在回来讲防洪，这事我过去一点也不懂，现在比较清楚了一些，知道防洪不是简单的事，如果四川的大洪水来时，危及荆江大堤，汉江的洪水，洞庭四水的洪水，三者遇到一起武汉就危急了。三峡可储 200 亿立方米洪水，

可以缓解荆江大堤及分洪区，并不是不要荆江大堤了。所以我说“长办”同志根据这些得出的结论是有根据的。关于泥沙问题，当时讨论葛洲坝船闸的时候也是争论的不亦乐乎。张瑞瑾教授提出“静水通航、动水冲沙”的主张几年来证明是可以的，这也是从三门峡的教训中得来的。

关于船闸问题，葛洲坝开始安装时发生过毛病，一般重大机电设备都有个调整修改过程，尤其是第一次生产，经过调整，几年来还是正常运行，并没有断航。李锐同志写了一本书说葛洲坝“断航”，我说他实际上也没有弄清楚，为什么要两个船闸？两个船闸中有一个停了，一个还在通船，不能说是断航，只能说是这个船闸停航。要两个都停了，不能通船才能算是断航。这样就引伸出葛洲坝是碍航还是利航这一问题。有的同志下结论，葛洲坝肯定是碍航的。我看葛洲坝是不是碍航这个结论，航运局的同志才能作，他们才是权威。想起在建葛洲坝时，有位同志说，船闸不能建在象长江这样的大江上，现在知道美国密西西比河上建了 54 座船闸，多瑙河是国际航道，建有 14 座船闸。船闸是水运中必需的建筑物，是利航不是碍航。讨论中说水库经 80 年达到冲淤平衡，淤积再不会增加了，我极端的想法是，如果三峡运用 80 年以后泥沙会碍航，也没有什么可怕，相信我们的子孙比我们聪明，肯定会有办法，就好比我们比上一代高明一样。可行性报告第 6 表中说三峡险滩共 154 个（是我按图上所列加起来的，比报告上多 15 个），单行航道有多少多少个，还有绞滩站，三峡建成后险滩和绞滩站绝大部分可以淹没在水下了，原长江航运管理局局长张绍震同志在一篇“兴建三峡大坝发展长江航运”文章中说过的。对航运肯定是方便了。至于船过闸时，确实需要时间，但是上游航运方便多了。大前年我坐船过三峡时间一个船工，他说从葛洲坝到三斗坪行船方便多了。将来造了高坝以后应该说是更好走了。机组经过几年的运转，总的还没有出过大毛病。谈到这里，想起周培源同志说葛洲坝在技术上是成功的。很感谢他给这项工程这样一个评价，他是我们科学家的权威。但他有件事也没搞清楚，他说过船闸要 45 分钟，我说原设计是 52 分钟，但他没有计算单从巴东到宜昌一段航程往返，蓄水前需 18～19 小时，现在只需 10～11 小时，可以省六七个小时。水一平，船就走得快，马力也省了，油耗也省了。实际上只应得出利航的结论，得不出碍航的结论。他的文章上又说，三峡要搞五级船闸，时间怎么办啊？这句问得好，我也正在设想中，一定要成为利航。

关于移民问题，这是大家最关心的，报告里也有两张表。前天涪陵的同志讲得很多了，“淹没及移民安置表（第十八张）”、可行性报告中的第五节“水库淹没与移民可行性研究”，我细细看过，情况是清楚的。不会象新安江水库那样把整个的县都淹了，三峡只是淹没县里一部分。移民还可以在县里安排。19 个县中，最大的秭归县淹地及移民分别为该县 5.88%及 11.74%，最小的淹地为巫溪县 0.15%，移民为江北县的 0.12%。当然移民问题是一个很复杂的问题，从过去给钱搬迁的办法改为开发性的移民，葛洲坝已经提供了一些经验，可以参考。

关于生态环境，这是更高更复杂的问题，也可以参考丹江口和葛洲坝的一些经验。如中华鲟鱼，经人工养殖也解决了。至于风景古迹会不会遭到破坏的问题，三峡壅水高 100 米而山高却是 800 米。我看这三峡的风景也是破坏不了的。对旅游资源也不可能有什么妨害。

关于南水北调的问题。目前设想把进水口放在葛洲坝下游，我认为应该

放在三峡水库的库中好。因为水库水位最低有 145 米高，可以一路到北京，这该多好啊！倒是我们上海人对这点有意见，因为三峡下来的泥沙绝大多数是冲积到上海。上海本身就是长江泥沙冲积而成的。长江进海口的水是 1.2 万亿立方米，抽出 800～900 亿立方米的水救华北该多好啊！南水北调是大有道理的。黄河上游各省区均在开渠引水，不出多少年水就会大大减少，那么华北一带就更缺水了。

机械这行，我稍微懂得一些，有一些发言权，三峡工程里的 68 万千瓦大水轮发电机，垂直升船机，五级大船闸的门和阀都不简单，我们有了葛洲坝的实践经验，可以再提高一级。至于船闸，三级船闸世界上有，四级船闸世界上也有过。五级船闸是什么概念呢？就是说共有 11 个大门，每个门 600 吨重，真是天下第一大门。想当初葛洲坝的闸门经大家团结一心，又到国外参观了别人的经验，也做出来了，到现在好象还没有什么问题，天天在那里开。这只是一级，以后是五级。如果轮流出故障的话，真的要断航，这下真要扒坝了，很多同志耽心，是有理由的。所以无论如何还要多加研究，当然现在是论证阶段，还应在设计中去研究。还有就是大的升船机。本世纪初德国已经有了大升船机了，但我们这一台据说也将是世界上罕见的，但只要对防洪、运输、发电有利，这些大机器再难我们也得做。东西是人做出来的嘛，总之，三峡工程所需的这几大机械设备，都不简单，做起来也是很困难的。但根据我一生的经验，只要不断地吸取经验教训，不断地修正错误，肯定是能做好的，做成功的。昨天有位同志说先易后难，这一原则我是同意的，但有时客观需要碰到难时，就要看你敢不敢去做。你说导弹难不难？人造卫星难不难？你们干吗都找难事做呢？就是因为需要嘛！需要，你就努力，努力，你就能做出来（自然是有限度的，不是无限度的）。

我们现在是可行性讨论会，什么话都可以讲，但要讲科学。去年我到三门峡，三门峡水库的错误是没给泥沙以出路，运行两年后，因危及西安又进行了改造。一直到目前还在改造中，但三门峡在防洪上起了很好的作用，20 多年中间两次大洪水，4 次大冰凌，如果没有三门峡不知要带来多大损失。对三峡工程我是主张上的，而且主张早上，因为它工期长，早上可以早得益。现在我正在做一张“投入产出表”，可以看出每千瓦时电最少可生产 3 元产值，拿到上海可得到 5～7 元。武钢要是没有葛洲坝就开动不起来，德国人规定电网要到 300 万千瓦，日本人规定要到 200 万千瓦，武钢才能开动。一开始武汉电网只有 100 多万千瓦。葛洲坝上来后，才得到解决。

要上三峡，就要有钱，到底钱有没有，这个很难讲。在第九次会上，有同志讲我们有很多钱是不应该花的，现在的楼堂馆所少搞一些好不好呢？“豪华”少来点好不好呢？现在有的地方已经不谈先进了，要谈豪华。豪华那是无边的事啊！有很多地方确实是在铺张浪费。千家老批评浪费的讲话我是非常赞成的，三峡工程一定不能浪费。也要精打细算，要按照勤俭建国，艰苦奋斗，自力更生和爱国主义的精神办事。我认为这些是我们的传家宝，应该永远继承下去。三峡工程如果上马，开始几年并不需要很多的钱。事实上我们从哪里不能省出一点来呢？现在五星级、几星级的豪华旅馆到处都是，当然是请洋大人住的，但洋大人也并非都是百万富翁，也有住不起的。就是我们的招待所也可以简单些，何必搞得那么阔气！前几天在报纸上看到，大大小小有不少汽车开到四川丰都去赶鬼市。丰都县也在三峡库区，也要淹地移民，照这种做法，这笔移民费当然肯定不够。高消费本领是很容易学的，高

生产的本领却很难学。没有高生产何来高消费呢？现在物价上涨了，三峡还没上，就有人说上三峡要加重物价上涨，有可能啊，但是要向人家说清楚，造三峡对国家是有益的，就以电力而言，现在好多工厂开四停二，名谓计划用电，实际上是轮流停工。而建设三峡一共需要多少物资呢？我这里有一张表，三大材料包括水坝，船闸，机械，金属结构在内，估计要用 1130 万吨水泥，183 万吨钢材，218 万立方米木材。基本材料大约就是这些。其它如生铁、铜、铝还未算出来。这个工程所用物量是不变的，但钱弄不清楚。哪一个经济学家能够说明 10 年、20 年以后要涨多少钱，这不是自己吓唬自己吗？我说工作量是死的，就水泥来说，我国每年生产水泥 1 亿多吨，20 年就是 20 多亿吨，用这么 1000 多万吨水泥就不行了？再看看钢，我国一年 4000 万吨钢，20 年就是 8 亿吨，拿出 183 万吨就不行了？这样算比较清楚。

最后，这次论证报告要送到上级去决策，还要下大力量进行修改。不同意的意见一定要如实反映，同意的也要写清楚。我就是同意的。论证是利大于弊的。

建设三峡趋大同早建晚建待决策

王谦

王谦：第六届全国人大财经委员会副主任

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

第十次领导小组扩大会议，是一次十分重要、十分严肃的会议，也可以说是三峡工程的关键性会议。因为这次会议要讨论和通过三峡工程论证报告。我作为特邀顾问，虽然本人没有任何专长，但对报告产生的过程和论证结论产生的方法，应该有一个明确的态度。赞成？还是不赞成？我认为赞成也好，不赞成也好，都要以一种严肃的向国家、向人民以及要向历史负责的态度，明确地表示自己的看法。我就是本着这个精神讲下面的意见的。

论证中，有两种或者两种以上对各种问题的看法不一样。这是一种必然的现象。没有比较而得出的结论，不一定就是正确的。对问题有不同见解是正常的，没有不同见解才是应该奇怪的。三峡工程，是一项举世瞩目的巨大工程。所以从工程提出来之后，不论是国民党统治时代，还是中华人民共和国成立以来，也不管是在国内还是在国外，半个世纪以来，都存在着两种不同意见。争论的问题有时听来复杂、纷纭，有时听来又十分玄妙、神奇。特别是像我这样的一些外行，有许多议论，听来似乎在听宣示天书。但仔细的琢磨一下,归结起来也比较简单,这就是三峡工程能不能兴建？该不该兴建？兴建它怕不怕。为了解决这个根本问题，使理由更具体、更可靠些，所以中央决定再进行这次论证。我拥护中央的这种慎重的、向人民负责的态度。我认为参加这次论证工作的所有人员，都是按照中央的精神去努力工作，尽到了自己神圣的职责的。

具体讲以下几点意见。

一、三峡工程论证领导小组，动员组织了近 500 位各方面的专家、学者，吸收了数十位各方面的人士，并且动员了数以千计的各种工作人员，用了两年半时间，开了十次扩大会议，才得出这次会议要通过的报告

在这期间还组织了多次实地参观、考察。据我所知，各个专家组都是不辞辛劳地进行了调查研究，掌握了第一手材料，而后经过研究、争论，逐步统一了认识才写出各个专家组的报告的。这次的论证报告，就是在各个专家组报告的基础上写出来的。这种工作程序和过程，工作方法，我认为是好的、科学的、民主的。具体问题具体分析，是最基本的辩证法。我认为，这次论证得出来的结论性意见，基本上做到了这一点。我这样讲，不是捧场。我这个人，从来不做捧场人。我认为，这次的论证是无先例的。应该说，每一个问题，都不是一家之言。也不是从头到尾都是一致看法。而是不同的认识，经过反复争论，反复研究才逐步一致起来的。当然我说的一致，并不是说不存在有不同意见了，而只是说，有的是完全一致的，有的是求大同而存小异了，有的是直到现在还没有一致起来。

从这次会议上看，是不是可以这样说，在需要不需要兴建三峡工程这个最主要的核心问题上，绝大多数人的意见可以大同起来呢？问题不可以再泛泛地争论、议论下去了。至于过早兴建的问题，国力能否承受的问题，等等,

是派生出来的问题。让决策机关去权衡缓急之后决定吧。

我为什么这样提出问题来请领导小组的同志去考虑呢？因为我感到泛泛地议论下去，十分不利。请原谅我的坦直。那些二三十年“永恒不变”的观点和意见，在现在这样大量而又十分可信的资料面前，还是“原地不动”、“坚持到底”，就很难使人信服了。说实话，几百人、上千人辛勤工作了两年多，整理和取得了那么多证据，就没有一点可以吸取和借鉴的吗？就不能作为修改一点二三十年不变的观点的白帽子？但在方法论上，还是可以辨别是非的。

因此，我正式表示，我对三峡工程的论证是满意的。我赞成会议上提出的报告。因为从技术、经济效益、国力上讲，都是可行的，有益的。至于有不同意见，我看没关系，一并报告上去，也由决策机关去判断。三峡工程的这场大辩论，不会很快就结束。很可能在工程兴建中、工程投产后，甚至投产后的较长一段时间都会有不同的看法。让历史去证明和得出应有的结论吧！

论证的任务即将圆满完成。应该感谢参加这项工作的专家、学者和工作人员的辛勤劳动，因为他们为中国人民做了一项有益的事。

二、建国 40 年来，我们兴建过许多重大工程。据我所知，40 年来兴建过的重大项目，采取类似这次三峡工程论证的程序和方法，恐怕没有

有

就三峡工程本身来说，以前的几次论证和可行性报告，恐怕也不如这次那么认真、切实、科学和民主。因此，这次的结论，使人们心里可能更踏实了许多。所以我认为这次报告提出的方案和措施，比较而言，好于过去的方案，很可能是合乎我们国情的方案。我的这种看法，如果有点道理，我就建议领导小组，除了论证报告之外，再来一个关于三峡工程论证的经验总结报告。两个报告同时上送，也一并作为正式资料归档备查。这样做很有必要。因为现在有一种声音，说三峡论证是一家之言，是弄虚作假，言外之音是有欺瞒上级之嫌。甚至说，让历史去证明三峡工程是否正确。更有甚者，说兴建三峡工程会引起通货膨胀。既然有这么多的弦外音，就应该把三峡工程的论证的全过程和论证所采取的方法，加以认真的总结，有什么争论，论点和论点的根据，哪些争论一致起来了，一致的根据是什么，是具体的一致，还是抽象的同意。有哪些问题还不一致，两种意见的根据是什么。可行性报告中肯定的意见，是根据什么资料，等等。这样做，也就是给历史留下了证据。让后人再根据这些历史资料和他们新认识了的情况去判断问题。我想，不管三峡工程是早上马还是晚上马，还是根本否定了这个工程的必要，这样做，对今天，对历史都是必要的。

我建议写这个总结的另一个想法，就是想推广三峡论证的经验，今后我国在决定重大工程项目时，也采取三峡的程序和方法，避免轻率决定或者批条子决定重大工程项目而造成的损失。这方面我们的教训太多了。

三、关于移民问题

美国人在这方面做文章。3 月 2 日的美国之音，在这方面大造舆论。说：现在中国的知识分子在发动一个运动，反对兴建三峡工程。说因为工程修建后，四川有一百几十万人无处安置。这是美国人的起哄。

修建三峡工程和任何水利工程一样，都有一个上下游利害关系的矛盾，也就是利大利小、害大害小的矛盾。解决矛盾的办法和原则，只能是利害兼顾，顾全大局，两害之间趋其小。有的外国人说，修三峡水坝，淹没那么多土地，迁移上百万人口，不人道。那么，下游不只一次的出现过洪水为灾，淹没过那么多的土地和村庄，死过那么多的人就人道吗？ 1954 年的洪水，经过万分努力抢险，还死了数万人，人道吗？所以我说，修三峡工程，对江汉平原是生产力的一次解放，是最大的人道主义，把淹没区的人民安置好，并使之解脱贫困，富裕起来，也是生产力的解放，也是人道主义。

解决上下游矛盾，现在的方案，虽然不能说是十全之计，但多数人认为它是一个比较好的方案，也是我们建国以来解决淹没区移民问题的一次改革和创新。

去年有这样一种说法。说：三峡工程大利两湖，小利华东，害在四川。这种说法，可以反映一部分情况。因为防洪和用电的利益是两湖为主，特别对江汉平原是一次生产力的大解放。而四川却要淹没十几个城市、近百万人的地区和 40 多万亩耕地和柑桔园。这确实是一种巨大的损失，但也不是无利可图。航运得利四川最丰，还有电的利用可以带动整个经济大发展。应该看到，损失不同于突然降临的自然灾害。工程所带来的损失总会有计划、有领导、有措施、有保障地把受到影响的人民和其它财物加以安置和迁移，并且经过安置，还要使他们的经济条件、生活条件得到一定程度的发展和改善。这就是要把开发性的移民方针，坚持而妥善地抓好。把 110 亿人民币作为安置和开发投资，加上电的利用，例如把全部投产后 1/10 的电用在川东、重庆和川北的部分地区，这个地区的经济就会有一个巨大的发展。所以说，这个地区的前景是灿烂辉煌的，很可能比没有三峡工程会发展得快一些。如果再加上投产后从电站利润中再拿出一定比例作为淹没地区县市的发展基金，那就更加前途似锦。淹没地区，可能是因祸得福。祸兮福所依呀！所以，这个地区摆脱贫困，兴建三峡工程是一个根本的出路，别的不讲，利用数百公里的库区水域，发展养殖业，其利比办工业还要强些。所以三峡水库对淹没区来说是由害变利的“ 福海 ”。

四、外国人的话只可以做参考

外国人对三峡工程也是两种议论，有赞成的，也有反对的。最近，加拿大有几家公司联合组成一个康采纳，提出要参加三峡工程。美国人的文章反对三峡工程，没有什么新鲜论点。美国人也有赞成的文章。前面提到美国人说中国的知识分子在发动一个反对上三峡工程的运动。我不知道是否有这个运动。但有不同意见不是什么新闻了。美国之音为什么要起哄呢？我在想，很可能文章不在发布新闻本身，否则，为什么美国之音不对三峡工程本身也发表点议论呢？很可能，醉翁之意不在酒耳。

我认为，外国人的话，也是有正确的，有不正确的。特别是那些既不了解中国的国情，更不了解三峡工程本身的条件和中国人对三峡的调查研究的结果，以及得出结论的根据，就长篇大论，这是无的放矢。看来，外国人中也有“ 客里空 ”，也有吹胡子瞪眼睛教训人的科学家。

因此，我说，外国人的话可以做参考，但不应奉为经典。中国的事，还是由中国人按照自己的国情，和自己掌握的情况去判断问题，决定应该怎么办。历史上许多大工程，如钱塘江大桥，武汉长江大桥，南京长江大桥，等

等，俄国人、美国人都说不能干。我们建设了，而且不只一个大桥。据我所知，现在长江上已经有几座大桥，都是我们自己建的，有的还是地方上建的。三峡也是这样，我们有几十年的调查研究，特别是近两年来集中的调查研究，掌握了丰富的第一手资料，得出了我们的结论，而且这个结论又是十分可信的，那就没有理由因外国人的意见而影响我们的决策。现在是实践去验证一切的时候了，不是空泛的假设、坐而论道、闭门造车的时候，再那样是没有出路的，也是没有出息的。

五、建议领导小组把报告送上后，队伍不要解散，至少要保留一段时间

目的有两条，一个主要把两年多收集整理的资料，特别是各个专家组写出的专题论证和结论所依据的资料，都要汇集起来，成书出版。航运组的书已经出版了。这也是给历史留资料。另一条目的是决策机关决定了工程命运后，那时，这个队伍对三峡工程的设计、施工都会是一个重要的力量。论证不是一家之言，一花独放，今后的设计、施工等工作也不是一家之言。这样做，可能更好些。不会有什么坏处。

总之，我认为两个声音、或者几个声音合唱，比鸦雀无声好，比只有一个声音好。人对事物的认识，总是有不同的见解的。片面性是经常有的，一致是由不一致而来的。经过不同角度和不同侧面提出问题和意见，而后才能经过分析得出全面的认识。我认为，唯物辩证法是政治、经济、科学技术等等方面都适用的认识论。我们都要学习它、掌握它。

三峡工程是具有巨大综合效益的战略工程

●王汉章

王汉章：湖北省人大常委会副主任、原副省长

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

这次三峡工程论证领导小组（扩大）会议的主题是审议可行性研究报告，这是一次很重要的会议，我们湖北省委、省政府对此很关注。听了“长办”王家柱总工程师介绍的关于长江三峡水利枢纽工程可行性研究报告（审议稿）及各位专家和老前辈们的发言，我们了解到论证的结果是绝大多数专家肯定了三峡工程建比不建好。只是有少数同志对早建比晚建好的结论有不同意见。我认为这个可行性研究报告在两年多的具体论证工作中，是严格地执行了中央 15 号文件，采取了积极慎重的态度，体现了民主科学决策精神的；是在过去 30 多年的工作基础上，以 14 个专家组论证的基本结论为基础形成的，是可行的，我完全赞成。这个报告以充分可靠的勘测、试验、调查的资料，精确的数据，科学的论证说明问题，所以它作出的可行性结论绝非随心所欲，更不是“一家言”，而是参加三峡工程论证的各方面的科技精英辛勤劳动的结果，我认为这个报告可行、可信、可靠、可敬。兴建三峡水利枢纽工程，是实现四化，振兴中华的一项重要战略工程，我回去以后一定要很好地汇报这次会议的情况。

在此，再简要地重述一下我的几个观点。

有的同志说三峡工程是“舍上保下”，我不同意这个观点。事实上，三峡工程不是哪一家单一受益，它是具有巨大综合效益的国家现代化建设中的战略工程。川东鄂西都是库区,湖北也承担 4 个县 20 多万人的城乡迁建任务。我们是社会主义国家，一向都遵循局部服从整体的原则，正确处理局部和全局的关系，如果按照所谓“舍上保下”的观点，我们大大小小的水利水电工程都有这个问题，还干不干？用这种观点来反对或推迟上三峡工程是不能服人的。我们库区来的代表，几位专员的发言，都是异口同声，赞同可行性报告，要求中央尽早决策。为了搞好移民，合理补偿库区淹没损失，报告中建议拿出 100 多亿，这叫“舍上保下”吗？中央准备制订一系列的政策保证作好城乡移民工作，这叫“舍上保下”吗？三峡工程是个具有多功能的、综合效益的巨大工程，能说只是“舍上保下”吗？更令人难以理解的是，有的身居高位的知名者，为了达到他们反对或推迟三峡工程的目的，到库区去大发一通议论，说这是“舍上保下”，你们怎么不反对呀？等等。我认为这么个搞法是挑拨离间，影响不好，太不应该了。你在上面，在论证会上，有什么话都可以讲清楚嘛！我们下边对上面去的人是欢迎尊重的，我们相信党中央是会慎重决策的。

有的讲，长江防洪不要消极等三峡，水电工程要先支流后干流。对这个观点我也有不同的看法。防洪工程不要消极等三峡，这个意见很好，今后要防止。事实上，30 多年来，在党中央、国务院关怀下，在水电部的具体指导下，我们湖北没有消极等待。防洪、排涝、抗旱和水电工程共完成土石方将近 180 亿立方米。特别是年年都把防洪保安工程放在第一位，每年上劳力几十万人，加固堤防，处理险工，清整河道。到现在，仅各类防洪工程完成土方就近 15 亿立方米，石方 3000 多万立方米，挖毁良田 200 多万亩，加高加

固干堤、支堤、民堤 7000 多公里（如果加上支堤的支堤和民垸是 9300 多公里）；同时修建了荆江、洪湖、杜家台分洪区。投资 40 多亿，其中农民劳动积累和集体投入 20 多亿。30 多年来，在省内江河干支流上兴建水利水电工程 1 万多处，移民 130 多万人，其中水库 6300 多座。可以说，在我们省内，凡是可以做工程的大小河流都做了一个或几个工程，这些工程既可拦蓄洪水，又可灌溉发电，所以我们并没有消极等待三峡工程，更未先干流后支流，而是在统一规划下，择优兴建。我们虽然做了一些工作，防洪能力有一定提高，但仍是低标准，只能防 10～20 年一遇的洪水。所以我们并未满足，仍要一如既往。

这次会上有的同志发言又跟我们挑起一个矛盾，说洪湖分洪的水量不如湖南的多，“ 不公平 ”！我也闹不清这是什么意思。怎样分洪，分洪水量的多少是按照超额洪水湖北、湖南各分洪一半，由中央定的，我认为是合理的。根据目前情况，湖南、湖北负担都很重，工作量都很大，所提问题实在令人费解。

还有的同志讲，再来 1870 年大洪水不要紧，荆江大堤溃不了。我看谁也不敢打保票。1870 年的洪水将近 11 万立方米/秒，沙市河段最多只能过 6 万立方米/秒，还有 4 万多立方米/秒高出荆江大坝几米怎么处理？是不是任洪水自由泛滥？据历史记载，现在江南向洞庭分流的“ 四口 ”是 1860 年、1870 年的大洪水先后冲开的（藕池口、松兹口等），当时大江南北都遭受了毁灭性洪水灾害。那种认为如果发生 1870 年大洪水没事的观点是对千百万人民生命财产不负责任的，以此来反对三峡工程是不科学的，也是不能服人的。

防洪是个巨大的系统工程，几十年来，我们虽然大力加固堤防，建分洪区，在省内河流上建拦蓄工程，清整河道，但仍是低标准。大家知道，汉江上兴建了丹江口水利枢纽工程，总库容 200 多亿立方米，发电装机 90 万千瓦，灌田几百万亩。1983 年汉江上游发生大洪水的时候，安康在上游遭没顶之灾，襄樊、武汉在下游却安然无恙，什么原因？就是丹江口水库发挥了拦洪调蓄作用！必须说明，安康距丹江口水库几百公里，他们遭灾绝非所谓“ 灾害转移 ”。所以我们盼着兴建长江三峡水利枢纽，这样，长江中游防洪系统工程就配了套，就可以大大提高荆江河段的防洪标准，对武汉的安全和江南防洪也大有好处，我看各位专家在论证中讲三峡工程的巨大综合效益的时候，讲防洪也是这个意思。我这样说是不是只为了湖北的地方利益呢？不是的，湖北省是中华人民共和国的一个组成部分，湖北、湖南都处在长江中游，长江出了大问题，不光是两省人民受灾，而且必然影响全国政治、经济的大局。我相信参加三峡工程论证的专家同志们绝大部分不是湖北人，他们绝没有受狭隘地方利益的支配，他们完全是从国家四化大业的整体利益出发，以严格的科学态度，按照中央指示精神参加论证工作，为党中央提供慎重决策的科学依据。

最后提几点要求和建议：

1.期望中央在这次三峡工程可行性论证报告提出之后，早决策兴建三峡工程。今明两年治理整顿是中心，建议在治理整顿的基础上，批准在“ 八五 ”前期开工。批准开工后还有两三年的施工准备，这样，许多同志的担心也就可以解决了。

2.同意马宾同志的意见，作好对三峡工程的宣传工作。建议这次会议之后，统一印制材料，宣传具有巨大综合效益的三峡水利枢纽工程。

3.根据三峡工程论证所作出的可行性的结论，我认为很难作出永远不上三峡工程的决定。我相信党中央在统筹考虑的基础上，一定会作出兴建三峡工程的决策。因此建议移民工作提前，适当增加收入，扩大试点。我们一定在中央有关部门的指导下，对移民工程作好规划，一项一项地抓出成果来。

我对三峡工程论证及其结论的看法

●史杰

史杰：湖南省人民政府顾问、原副省长

本文原载《人民长江》1989 年第 8 期

我作为湖南代表参加了三峡工程论证领导小组第十次扩大会议。会议的任务是审议长江三峡工程可行性研究报告。

党中央、国务院 1986 年 6 月下达 15 号文件，责成有关单位组织专家对三峡工程进行重新论证。参加这次论证工作的有 400 多位专家，他们都是我国有关科学技术界的精英，许多专家还是在国际上享有盛誉的权威。经过两年多的时间，圆满完成了论证任务，“长办”根据 14 个专家组论证的成果编写了《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》，阐述了三峡工程在长江流域规划中的地位和作用，推荐采用“一级开发，一次建成，分期蓄水，连续移民”的方案，大坝按 185 米高程一次建成，最终正常高水位 175 米，并对技术上的可行性、经济上的合理性作了系统的分析研究，得出可行、合理的结论。可以说是论证工作最终的综合性的成果，因而受到代表们的重视。会议发言十分热烈，大会讨论共有 48 位同志发言，其中包括 10 位全国政协委员，11 位特邀顾问。由于时间限制，很多要求发言的同志未能安排，只好提交书面发言，据说是历次论证发言最多的一次，许多老专家不顾年迈体弱，扶病与会，充分说明大家对三峡工程的关切和对国家人民极端负责的态度。我有幸参加，得益不少。

在讨论中，大多数同志认为论证工作是严肃、认真和充分的，可行性研究报告是专家们呕心沥血、辛勤劳动的成果，应当受到尊重，并给予高度的评价。据对发言的统计分析，认为三峡工程根本不可行、不能建的意见极为个别，分歧主要是早建晚建的问题。大多数同志认为从国民经济发展战略和防洪、发电、航运、供水的迫切需求，以及三峡工程的巨大经济效益出发，晚建将会带来重大损失和困难，建议在国家经济条件容许的情况下，尽早安排为宜。但部分同志认为在当前治理经济环境、整顿经济秩序、压缩基建规模的形势下，三峡工程规模巨大，投资集中，2000 年前不能发挥效益，而造成资金积压，不赞成早建。以孙越崎老人（95 岁）为代表的部分政协委员极力反对，说三峡工程防洪只对荆江河段有好处，解决不了武汉地区和四水尾闾的洪水威胁，能源紧缺可用其他措施解决，“西电东送”不合理，不现实，航运不仅无益而可能有害，搞不好会危及“黄金水道”的正常运行，还有什么诱发地震、坍塌滑坡、泥沙淤积、水库寿命、淹没太多、灾害转移、投资估算打不住、要接受葛洲坝工程教训等等。孙说：“我是三峡工程的反对派”。其实这些技术性的问题，经过论证都已作了结论，但他们只讲这个可能，那个不可能，不以科学数据为凭，所以不能服人，支持者不多。

我在会上说明了我个人的看法，大意如下：

一、可行性研究报告基础可靠，论据可靠

我认为可行性研究报告凝聚了 30 多年来“长办”和其他有关部门、单位和地方成千上万人的辛勤劳动，凝聚了近两年多来 14 个专家组、工作组 530 多位专家和数千名参加调研、试验和计算工作同志的智慧和心血，基础可靠，

论据可靠，是国家宝贵的财富。当然观点有倾向性，但有科学依据，某些细节仍须修正补充，也是很自然的，但对三峡工程技术上的可行性，经济上的合理性讲清楚了，许多地方的研究深度已超过可行性研究阶段的要求，所以我认为三峡工程经济效益高，技术指标好，对促进国民经济发展作用很大，建议领导小组审议通过，并尽快报请中央审定。

二、关于“建与不建，早建晚建”的问题

我同意报告中提的“建比不建好，早建比晚建好”的论点。

1.不建三峡工程要承担洪水危害的风险。人常说天有不测风云，老天爷是不讲情面的，谁能担保不发大水，平时不做好准备，到出现大水时，叫天天不应，则不好向人民交待。我们没有“等待三峡工程和有了三峡工程就万事大吉”的思想，也不认为三峡工程是解决长江流域洪水危害的唯一措施。三峡工程不排斥和替代干支流水库和其它防洪设施，但是长江洪水危害主要在荆江的南北两岸，即江汉平原和洞庭湖区，两岸各有 1000 多万亩耕地，800 多万人口，他们世世代代靠堤挡水，靠堤生存。40 多年来，可说是终年修堤不止，然而由于泥沙淤积及河湖演变，堤长水也涨，真是“道高一尺魔高一丈”，洪水威胁越来越严峻。三峡工程有防洪库容 221 亿立方米，遇百年以下洪水，可使沙市水位不超过 44.5 米，不运用荆江分洪区；遇 1931、1935、1954 年洪水，沙市水位不超过 45 米，不运用荆江分洪区，少淹没耕地 95 万亩；遇千年洪水（或 1870 年洪水）运用荆江分洪区，沙市水位不超过 45 米，确保荆江两岸行洪安全，同时为洞庭湖三口建闸创造了条件，以减少入湖水沙，延长荆江中枯水期，使其冲刷荆江河床，增大荆江泄量，延缓洞庭湖的消亡时间，南（四水）北（长江）两水相碰顶托的机遇减少，那才真是江湖两利，别的措施无法代替。

2.越拖难度越大，花钱越多。长期以来国家对三峡库区既不投入，又要限制，吊起来不死不活，不利于库区人民发展生产，脱贫致富。现在移民费用已占整个工程造价的 1/3，再拖下去库区经济要发展，人口要增加，移民的难度将会更大，费用将会更多，加之物价不断上涨，工程造价将会更高。长此拖而不决，于国于民都不利。

3.水资源浪费太可惜。三峡工程装机 1768 万千瓦，年发电量 840 亿千瓦时，相当年产 5000 万吨原煤和两三条常规铁路的运量，而且取之不尽用之不竭，不修三峡工程水则白白流走。现在国家的煤、电、油全面紧张，能源上不去，生产力无法解放，生产就难于发展。

三、移民数量多、难度大，确是事实，但不能成为三峡工程制约因素，只要加以具体分析，问题就不难解决

三峡移民 72 万人，其中城市人口 39 万，搬迁之后没有就业问题；农村人口 33 万，分布在 19 个县市，据调查不出乡都可安置。淹没耕地 35 万亩，其中水田只 11 万亩，还可修堤保护 2 万亩，实际只淹没 9 万亩，旱土大部分是坡地，单产很低且不稳定，采取开发性的移民，损失可以得到补偿。相比之下，如此巨大的工程，淹没不算多，而且涪陵、万县、宜昌三个淹没区的领导都作了愿做贡献，要求早上的发言，提出搞好开发性移民可以做到因祸得福。这是对三峡工程的具体支持。

四、关于国家承受能力问题

在当前治理经济环境、整顿经济秩序、压缩基本建设、抑制经济过热、银根比较紧张的情况下，提议上三峡工程似乎不识时务，何况国家有无承受能力我不清楚，但是我认为关键在于对三峡工程紧迫性的认识。从整个国民经济发展的宏观战略考虑，三峡是基础工程，应当享受国家优惠政策待遇，从投资估算的分析看，第一台机组投产前按静态投资计算共 169 亿元，分 12 年使用，以后采取“以电养电”的办法自己滚，第 18 年工程全部建成。而大亚湾核电站装机 180 万千瓦，年发电量 115 亿千瓦时，工期约需 10 年，花费 40 亿美元，折合人民币远远超过三峡工程前 12 年的投资，作用和效益能相比吗？国家能承受得了大亚湾核电站的投资，难道三峡工程投资就承受不了？此外在调整期间，把重复建设的加工业和大兴豪华楼堂馆所限制一下，把年支 500 多亿元的集团购买力压缩一下,一年拿 10 多亿元建三峡绝不会影响整个国民经济的运转。再如不用集资办法而将葛洲坝电价提到 0.1 元/千瓦时，年电费收入 15 亿元，除去管理、还贷、折旧等等费用，可拿 10 亿元建三峡，12 年就是 120 亿元，国家只需增加拨改贷 50 亿元，国家财力应当能承受。因之，关键在于对三峡工程紧迫性的认识。

应该修建三峡工程

●李京文

李京文：中国社会科学院数量经济技术经济研究所所长、研究员，中国技术经济研究会常务副理事长，全国政协委员

本文系作者在第九次论证领导小组扩大会上的发言，亦是作者提交 1989 年度国际泥沙会议的论文

一、对这次论证的看法

我认为这次对三峡工程的论证是我国决策向科学化、民主化迈进的一个重要反映，论证的组织、作法和效果，都是比较好的。

长期以来，我国的工程建设项目大部分是由各地区和主管部门提出，领导拍板确定的，很少进行过认真的技术经济论证。因此被称为“ ×书记项目 ”，“ ××首长项目 ”，决策错误，投资效果很差的问题比比皆是。而对三峡工程进行了长期的论证工作，特别是 1986 年以来，计委、科委和水电部遵照中央指示，又组织了 400 多名专家重新作了全面的认真的论证，实际上在每一个专家背后或在其领导下，都有或大或小的工作班子为论证作具体的准备工作。因此，论证队伍恐怕要比专家组人数多好几倍，我觉得这次论证的作法是比较民主和基本公正的。从专家组及其工作班子工作组的组成看，在专业上集中了技术方面的专家（包括水利、电力、能源、地质、水文、泥沙、航运、防洪、移民、环境生态等），同时也吸收了经济、计划管理、财政金融等软科学方面的专家；在组成上，有来自中央单位的，也有来自地方上的；既有来自水电系统的，也有来自系统外；有长期从事实际工作的领导和专家，也有来自科研、设计单位和大专院校的知名专家教授，还有人大、政协的老领导、老同志；在年龄构成上，老、中、青三结合。这种情况是建国以来少有的。以往的论证工作，都只是在本系统范围内邀请一些专家来进行，这次打破了部门界限，集中了各方面的一大批精华来认真研究论证，这种作法是值得肯定的。在论证过程中，允许不同意见发表，并且对不同竟见进行了认真的讨论和分析。可以说论证基本上体现了民主作风。

二、对综合经济评价专家组论证方法的看法

别的专题我是外行，说不大清楚。以综合经济评价专家组的情况看，我认为这次论证基本上是科学的。过去，没有经济评价专家组，1986 年重新论证后才增设这个专家组，后来又改为综合经济评价专家组。我过去从未参加过三峡的论证工作，也没有在电力部门工作过。1986 年 7、8 月间，钱部长向中国社科院党组正式提出要求派人担任论证领导小组特邀顾问和经济评价专家，党组决定由刘国光副院长担任顾问，叫我参加专家组。我自己在专家组里做的工作很少，但论证过程是了解的。从论证过程的方法论来看，我觉得是基本符合科学要求的。综合经济评价专家组此次论证是严格依照国家计委颁布的《方法与参数》来进行的。从科学性上说，有如下几个特点：

1.综合经济评价是在其它各专家组对三峡的地质、泥沙、水位、防洪、航运、环保等方面科学论证的基础上进行的，特别是依据投资估算专家组、施工专家组、移民专家组提供的基础数据来进行综合经济评价的。

由于专业、时间和人力的限制，经济评价专家组不可能对其他专家组提出的有关数据进行重新复核，但我们相信他们是基本正确的。

2.在论证全过程中，使用了近二三十年国际上广泛采用的动态计算方法，即考虑了资金的时间因素，其实质就是，资金的占用是要付出代价的。

我们国家的建设资金不富裕，考虑资金的时间价值，有着特殊的意义。从理论上说，任何建设项目，都要考虑资金的时间价值（不仅是有偿使用而已），哪些项目该上，哪些项目不该上，哪些项目先上，哪些项目后上，除了服从了国家发展计划总安排以外，从资金的时间因素决定项目的取舍先后，是一种比较科学的方法。

3.对相关因素进行了必要的考虑。如泥沙、防洪、航运、库区开发、洪区保护、旅游景点的处理等都进行了综合考虑。

4.在大型工程论证中首次采用了影子价格的计算方法。

其中特别要指出的，《方法与参数》中列出电的影子价格，其计算方法经过反复推敲分析，通过典型调查，并吸收有关专家的意见，经过反复测算进行了修订；又如《方法与参数》中没有列出移民费用、防洪损失费用等的影子价格，有关专家组参照了国内的经验和国外通行做法，进行了反复对比和测算才确定的。影子价格不仅仅是针对价格扭曲而采取的对策，而且是从国家的立场、资源合理配置等角度来处理的，因而更为科学合理。

5.为了形成方案对比，此次论证研究了替代方案，并进行优选，应该是值得称赞的做法。

有的同志指出，替代对象选择上有问题，我觉得这个意见值得重视，应该进一步做这方面的工作。

但是，的确像有的专家指出的那样，这次综合经济评价专家组的论证报告绝非是完美无缺的，还存在不少需要进一步研究解决的问题。首先，三峡工程是特大型的超级工程，这类工程具有许多特点，如投资大，工期长，效益高，风险大，对实现国家长远目标有重大影响等。对这种工程如何科学地论证，其中许多理论方法问题，不仅在中国，而且在其它国家至今都没有解决，需要进一步积累经验，进一步探索。因而，我们这次论证工作就缺乏一整套完善的论证方法作为依据，不可避免地会有些缺陷和不足。此外在论证报告中虽比较清楚地论证了电力的先行作用，着眼于要解决华中华东的缺电问题，但防洪的必要性强调得不够，论证得不够清晰。从电的作用来看，还应看到它在国家产业结构中的地位，电力的发展对改善产业结构的合理性和促进它的高度化，非常关键。这对于我国经济发展是否能稳定持续至关重要，三峡工程在这里面又担任什么角色，这些方面在论证报告中缺少反映。其次，资金是三峡工程是否能上马的关键，论证报告中虽对资金的筹措做了一些考虑，在国力分析中进行了初步的测算，但是拘泥于《方法与参数》的论证程序，把三峡论证和整个国家的全面经济形势结合起来考虑不够，因此还不能完全令人信服。

总之，论证报告中的一些不足是应该加以重视和补充修改的。但是，这些问题有的专家组可以纠正和解决，有的则要求掌握宏观经济发展的情况和规划才可能做到。目前，“八五”计划尚未确定，20 年规划尚处于酝酿阶段，在这种条件下，要求专家组把问题说清楚，说准确是难以办到的。我觉得论证专家组及其工作组是尽了努力的，也不能太苛责。

三、对三峡工程上马时机的看法

综合经济评价专家组在其它 13 个专家组论证的基础上提出的结论认

为：“修建三峡工程，虽然存在库区淹没损失大，局部生态环境受影响，以及上下游在水库长期运行后水沙变化引起的一些问题，需要妥善处理，但总起来讲，三峡工程是全国难得的有巨大综合效益的一举数得的水利枢纽。”“根据综合经济分析，建比不建好，早建比晚建有利，建议早作决策。”我认为这个结论是有道理的。从增强我国长远的经济发展后劲和现有技术条件已基本具备，以及当前的国际形势比较有利的几个方面考虑，长江三峡综合水利枢纽工程是需要修建而且可能修建的。但何时开始修建，即上马时机，应由更高层次根据国内外政治经济形势和要求来作决策。这几天，好几位老领导和专家指出，三峡工程不应该也不可能在 1989 年上马。这个意见我完全同意。的确，今年我国出现的通货膨胀是明显的，也是相当严重的。从世界年平均通货膨胀率来看，50 年代为 3.5%，60 年代为 4.2%，70 年代为 10.4%，其中 1974 年最高曾达到 15.6%，80 年代以来，已下降到 6%左右，其中美国约为 5%，苏联约为 1%，印度约为 9%，而我国今年的通货膨胀率可能达到 17.18%，甚至 20%。这种已经相当严重的膨胀是明显的，也是相当严重的。通货膨胀不仅会导致经济紊乱，如不坚决抑制，还可能引起政治不稳。因此，中央决定今后两年经济建设和改革的中心是治理经济环境，整顿经济秩序，深化体制改革，这是完全正确的。在这种形势下，如果要求三峡工程在 1989 年立即上马，当然是不合时宜的，也是不可能实现的。但是，据我的记忆，综合经济评价专家组并没有提出过 1989 年立即上马的建议，只是认为早建比晚建有利，没有说“早”到什么时候。同时，在论证时，为了便于计算，需要假定一个基准年。当时是 1986-1987 年，用的是 1986 年的价格，预计一年左右论证完毕，因此选择了论证完毕后的第二年，即 1989 年为基准年来进行计算，这是合理的，也是正常的做法。在这次提供大会审议的论证报告中，有几处提到过这个问题。如第 3 页最后一段：“本报告在评价中采用 1986 年末价格作为基础价格，并假定 1989 年作为三峡工程早建的开工年，2001 年作为晚建的开工年，用以分析计算早建、晚建和不建三峡工程的效益差别。”第 20 页也有这样一句：“先分别计算了防洪、发电和航运三个方案早建三峡（假定 1989 年开工，下同），推迟 12 年建设（假定 2001 年开工，下同）。”请注意，这里都是为了计算需要而“假定”了两个开工年，假定并非肯定或建议，这两个概念是不同的。为什么有的同志会得出专家组要求 1989 年上马的印象呢？我想可能是由于专家组对这个“假定”解释得不够，致使有的同志引起误会。昨天游吉寿同志已作了补充解释，我想这个问题应该已经澄清。

但是明年不应上马不等于在今后几年的合适时机也不应搞三峡这一对国民经济发展有重大影响的特大工程。正如为了治理环境、整顿秩序要适当放慢一些价格改革的步伐，但绝不是放弃改革，而是要坚持改革、深化改革一样，治理环境、整顿秩序要压缩基建规模，减少需求，但绝不是对各行各业搞一刀切。相反，在大力压缩楼堂馆所和一些过长的加工工业投资的同时，应加强交通、电力等瓶颈产业，切实增加有效供应。我们都知道，电力工业是国民经济中的短线，长期以来，电力不足严重制约了整个经济的发展和效益的提高。急需大力加强。在这里，我简单介绍一下我们一项研究成果对此问题的看法。1986 年初，中国社科院数量经济技术经济研究所受国家科委的委托，和国家计委信息中心合作承担了国家重点软科学课题“技术进步与产业结构的研究”，经过近两年的定性分析与定量分析相结合的研究，研制了

一个包括 5360 个变量和 4642 个方程的巨大模型体系,对 22 个产业进行了具体分析，提出了 7 个方面 33 项政策建议，写出了 1 个总报告，30 个分报告上报科委、计委和经委。1987 年底，国家科委政策局和中国社科院科研局联合组织鉴定，给了很高的评价。在研究总报告中列出了当前产业结构中存在的几个主要问题，其中第二个问题是：“（2）基础产业落后和超负荷承载影响经济发展的现象有增无减。”报告指出：“长期的电力紧张，反映出产业结构的不合理，不协调，一是冶金、化工、建材、轻纺、机械等工业用电严重短缺；二是电力工业本身由于发电机组缺少备用容量，长期处于超负荷运转；三是电力消费弹性系数急剧下降，由 1953-1975 年的 1.875 下降为 1981-1985 年的 0.59，这种大幅度下降极不正常，在世界上也是罕见的。四是电力工业技术装备现代化水平低，高参数机组少，自动化程度差。”关于电力工业我们有专门的报告加以论述。因此，我们提出，调整我国产业结构的基本构想是全国国民经济总体协调发展，区域倾斜发展的模式。总体协调是指调整各产业的发展速度，特别是要大大加快对国民经济起制约作用的瓶颈产业的发展速度，使各产业在较先进的技术体系保证下按最优的比例协调发展。实现资源的合理利用，整个国民经济在一个较为宽松的环境中同步增长，需要大力加快发展的瓶颈产业。我们建议一是交通运输，二是电力，三是电子，同时加强农业和原材料这两个基础。在产业发展和基建投资排序上，电力工业应属于优先地位。根据我们的模型计算，电力工业的发展速度应居于各工业部门之首，应比国民经济的平均增长速度高 20%左右较为适宜。而电力工业在总投资中的比重又应高于其在产业结构中的比重。因此，我认为今后电力工业的投资总趋向将是逐渐增加投资。在这种形势下，三峡作为综合效益很大，对缓解我国电力紧缺，特别是解决华东、华中地区电力不足问题有重大作用的工程项目，是应该作为重要的备选项目提到国家决策者面前的。

当然，发展电力工业究竟应先开发哪一条江河，先建哪一个电站，三峡和其它电站开发如何排序，什么时候是开始修建三峡工程的最佳时机，这在进行三峡工程综合经济评价时固然要考虑，但这要求对国家的整体经济实力和政治形势有更全面更系统的了解，对国家的政治经济发展方向有更准确的判断，对国家今后 10-20 年甚至更长时间的发展规划有更多的掌握，才可能圆满地答复这些问题。这恐怕非目前的三峡工程综合经济评价所能承担。因此，在三峡工程可行性研究报告上报后，建议由国务院组织更高级的、更有权威的班子，来对国家的整体实力进行全面估价，对国内政治经济形势的发展和国际环境的变化作出正确的判断，在此基础上，对三峡工程是否上马，何时上马作出决策。

我的意见归纳起来是三句话，即根据综合经济评价的结果，三峡工程应该修建；但明年不应当也不可能上马，何时上马，由中央、国务院根据国内外形势来决策；三峡工程的准备工作不应停止，长江上游的开发工作也应积极准备或进行。

三峡工程论证充分体现了决策民主化科学化精神

●赵明生

赵明生：机械电子工业部副部长

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

三峡水利枢纽工程，是举世瞩目的一个重大建设项目，它关系到我国四化建设进程和造福子孙后代的大事。经过近两年半时间的充分论证，已经提出一个可行性报告。这个工程的建设涉及的范围比较广泛，不仅要研究水利电力工程中的重大技术课题，而且更要研究宏观经济、社会环境、生态变化等一系列的重要问题。我主要就与机械电子工业有关的问题讲一些看法。现主要谈三点意见：

一、三峡工程可行性研究报告要尽早上报国务院

这次提出的可行性研究报告，是在 14 个专家组论证成果的基础上提出的，14 个专家组，集中全国 40 个专业、400 多位有成就有权威的专家教授，几千位科学技术工程、经济和各类专业人员，共同参加工作，经过两年半严肃认真的辛勤劳动，提出了几百册、上千万字的论证报告和各项数据资料。这是建国以来从未有过的对一个工程项目进行这么深入的系统论证。当然，这是由于三峡工程建设具有重大而特殊的意义才这么做的。通过这样多层次、多学科、多部门、长时间的综合论证，把各方面的意见都充分反映出来。无论在专家组内，还是在领导小组扩大会议上，大家畅所欲言，各抒己见，特别是一些不同意见，都充分地发表，而且汇编成册，甚至对于社会上有关人士以及国外发表一些有代表性的不同意见，也都收编在册子内，供有关专家和专业人员进行论证时参考，同时，上报国务院并分送人大常委会、全国政协和有关部门，我觉得三峡工程的论证，充分体现了决策民主化、科学化的精神。

鉴于上述情况，这次提出的《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》，我同意并建议尽快上报国务院三峡工程审查委员会进行审查，以便党中央和国务院对兴建三峡工程早做决策。

二、大力发展水电是能源开发的重点之一

电力供应紧张，是当前制约国民经济发展的重要因素之一，而且这种状况不可能在短期内扭转。近 3 年来，发电量的增长分别为 10%、10%、4.4%，应当说发展较快，但是，由于长期以来，缺电的情况一直很严重，这几年国民经济发展过热，特别是加工工业、耗能大的产业、乡镇工业发展过快，缺电的局面越来越严重，缺电的范围从沿海到内地，许多重点企业用电得不到保证，有的是停三开四，有的是连续多日停电无法生产。因此，电力工业的发展，是大家十分关注的问题之一。

不久前，全国能源工作会议提出能源工业的方针是开发和节约并重。能源开发要以电力为中心，煤炭为基础，积极开发石油和天然气，大力发展水电和核电，同时加快农村能源及电气化建设。我觉得把发展电力特别是水电摆在重要位置上来，是非常必要的。核电当前国内尚在起步阶段，既有技术问题，更有造价高的问题。火电的发展也面临着煤炭短缺、运输紧张、污染治理等许多困难。所以大力发展水电必须提到日程上来。

我国水力资源是非常丰富的，在世界各国居首位，但是开发利用的比重很小。其中长江全流域可开发的水力资源近 2 亿千瓦，目前已建和正在建设的装机容量在 1 万千瓦以上的水电站共 97 座,总装机容量仅 1550 余万千瓦。水电比重低，水电上不去的原因，主要是地质水文条件复杂，交通困难，前期工作量很大，确定项目难度也大，而且一次性投资比较大，建设时间长。但是，不充分利用水力资源是一大损失。

我国能源分布极不均衡，煤炭资源主要集中在以山西为中心的北部地区，而水力资源主要集中在宜昌以西的西部地区，华东、华中属于缺煤少水地区，而又是经济发达，工业集中，人口稠密，严重缺电地区，这就要靠“北煤南运”、“西电东送”来发展生产。目前华东、华中地区因煤炭供应不足，一些火电机组被迫停开。随着国民经济的不断发展，北方一些大型煤矿，增产的煤炭相当一部分要用于缺少水资源的北方地区发电，可以供应华东、华中火电站发电的煤炭，不可能大量增加。从交通运输来看，目前全国运力 40%用于运输煤炭，运输量再大幅度增加也是不太可能的。因此，积极开发水电资源，保证华东、华中工业集中的地区，经济持续增长，具有十分重大的战略意义。三峡工程是西部水电最靠近华中、华东电网负荷小心的大型水电站，若能及早建设可以大大缓解华中、华东缺电的压力。

此外，有个值得引起重视的问题，大气污染。我国能源构成是以煤为主的，76%是煤。燃煤与燃用清洁能源相比，在获得同等热量的条件下，烧煤排放的污染物多几倍至上百倍。据 1986 年统计，全国排入大气中的烟尘约 2300 万吨，其中燃煤产生的烟尘占 73%。火力发电消耗的煤炭占煤炭消耗总量的 21%，因此，发展火电要十分注意改善环境污染。这点我们机电工业部也是责无旁贷。

三、积极开展前期工作

三峡工程是一项包括发电、防洪、航运等综合效益的大型工程，也是投资较大的工程。到目前为止，争论的焦点是早上还是晚上，这是党中央国务院决策的问题。但是，象这样巨大的工程，前期准备工作必须抓紧。

三峡工程需要的机电设备不仅数量多、品种多，而且技术水平要求高，很多是机电工业没有生产过的。按照这次《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》倾向采用的主要机电设备包括：单机容量 68 万千瓦水轮发电机组 26 台，交流 500 千伏、直流±500 千伏超高压大电流成套输变电设备；还有过船吨位 3000 吨、提升高度 113 米的大型升船机；以及一些大型的施工机械等等。

对于这些大型设备，我们进行过多次论证和慎重研究，认为我们有条件、有能力可以承担研制和生产的任务，当然我们也赞成引进技术，合作设计，合作生产，也可以采用技贸结合的方式，先进口几台份，同时引进技术，迅速提高国产化水平。总之，我们认为三峡工程的机电设备是可以主要立足国内的。

为配合三峡工程的论证,我们从 1984 年就开始进行一系列的科研工作并取得了一定的成果。比如：

在哈尔滨大电机研究所和四川东方电机厂已经建成两个高水头水力试验台，并开展了转轮效率的试验，其精度在 0.3%之内，达到国际先进水平；模型效率达到 92.7%，接近世界先进水平，满足三峡机组论证提出的 92.5%的要求。

开展了水轮机大转轮制造加工的研究，包括大截面同种钢、异种钢叶片焊接，目前正在白山二期工程和安康机组的加工中应用，并总结经验。准备用于岩滩机组后，即可用于三峡机组的转轮制造上。

去年 9 月，我部在天津召开了三峡工程机电设备前期科研工作会议，检查了前几年已经确定的科研项目进展情况，重新研究了科研项目的规划，对分期蓄水时模型转轮水力研究，大负荷推力轴承技术研究，机组大部件刚性强度的研究，以及电站自动化控制系统研究等等，均作了具体安排，争取在二三年内完成这些研究工作，为早上三峡工程创造条件。

我们认为三峡工程前期工作，特别是科研工作，不仅不能放松，而且应当积极展开，不然一旦决定上马，许多问题没有研究，措手不及，造成工作被动。而且这样一些科研工作，特别是机电设备的研究工作，不仅仅用于三峡工程设备的制造上，同时对提高我国大型水电机组的水平都有积极的作用。

三峡工程论证是我国重点建设项目科学论证的典范

●张根生

张根生：第七届全国人大财经委员会副主任

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

我对水利电力自然科学懂得很少，更不要说三峡这样大的工程，涉及方面之多是我国水电工程建设史上前所未有的。我是后期才参加这一工作的，在第八、九、十这三次工程论证领导小组扩大会上，学习了报告，也学习了一点知识。深感这项水利枢纽工程，对于我国中部地区特别是长江中下游的经济建设，以及全国社会主义经济建设都有十分重要的战略意义。我讲一点粗浅的看法。

一、这项工程论证工作是严肃认真的

1986 年 6 月，党中央、国务院决定再次深入研究论证三峡工程，重新提出可行性报告。根据这一指示水电部成立了三峡工程论证领导小组，划分了 10 个专题，下设了 14 个专家组，聘请了各有关方面的顾问、专家 412 位，这都是全国一流的有高级技术职称的专家，参加这次大论证的各方面专家及考察、研究的工程技术人员则有几千人。我们应该衷心感谢他们的辛勤劳动和花费的心血。

在各个专题论证中，全面复核了过去 30 多年的多次研究成果，充分听取和高度重视不同的意见，特别是反对的意见；作了大量的调查、勘测、比较、试验、研究工作，取得了极为丰富的、大量的数据；选出了最佳方案，解决了各种疑难问题。我从历次专题论证的报告、资料看出，进行这项工作的规模是空前的，工作是十分严肃认真的，充分体现了民主精神和科学态度，是我国水利、电力队伍还有各方面专家参加的一次大会战，也是我国大型重点建设工程进行科学论证的典范。我同意这次会后即正式提出可行性报告。当然，还不能说这项工作就绝对的完美无缺了。这次会议上大家又提出了一些修改、补充意见，会后应该认真考虑，应吸收的吸收，不能采纳的也有个说明。会后向中央、国务院提出可行性报告后，在汇报审查当中，还会提出大量的问题和疑虑，必须逐个回答和提出解决办法，因此，还有大量工作要做，一定要善始善终。至于将来设计、施工的工作量就更大得多了。

二、三峡水电工程的建设对全国社会主义经济建设有十分重要的战略意义

长江是我国第一大河流，它的流域涉及 18 个重要的省市，3 亿多人口，3 亿多亩耕地。特别是中、下游地区，不论在农业上，还是在工业上都是全国经济命脉之所在。长江的开发重点是三峡枢纽工程的建设，它对于我国长期的特别是下世纪二三十年代的社会主义经济建设有着重要战略意义。从防洪、电力、航运、南水北调等方面看都有着巨大的效益和作用，也是其它水电、火电工程都不能代替的。而且比之建设其它水、火电工程更为有利，这是关系电力政策的大问题。这在报告中已经作了极为充分的说明。我只从经济发展的角度补充一点看法。

1.从农业特别是粮食的发展来说。长江中下游，湘、鄂、赣、皖、苏 5

省大约包括 2 亿多亩粮田；其中洞庭湖区、江汉平原、鄱阳湖区、皖北、皖南、苏北、苏南平原、长江三角洲大约上亿亩耕地，土壤肥沃，水利灌溉条件好，是我国现在的主要产粮区，每年产商品粮几百亿斤，更是调出大米的主要基地；而且在今后几十年内，仍是商品大米基地建设的重点。所产大米南可供应粤、闽、黔、滇，北可供应京、津、沪三大城市。三峡工程的建设可把荆江河段的防洪标准由十年一遇提高到百年一遇，其它堤段的防洪能力都可相应提高，或减轻压力。对于泥沙淤积也可在一定幅度上减少。还可以改善和扩大一些灌溉面积。三峡工程将使全国这块最大的大米生产基地得到基本保证，这是其它地区和其它工程无法代替的。电站的建设，对农村能源的供应，将适当增加，由于电力增加对化肥等农用工业的促进，将有更大的贡献，因此，这对全国包括上游地区的农业生产的发展，都是有利的。中下游地区稳定发展了，还可以拿出一定力量支援上游地区的发展。这是一个全局。

2.从库区移民就地安置来说，三峡库区涉及 19 个县，1379 万人，其中农业人口 1247 万人，面积 5.4 万平方公里，最终移民 113 万人，其中农村人口 51 万人。这块地区，除少数县、乡条件较好外，大部分是贫困地区，万县、涪陵等地区在全国来说也是集中的一大块贫困区。修建三峡水库淹没 600 平方公里陆地面积，其中有近 50 万亩耕地，还有一部分丘陵、低山、荒坡，拆迁一些小城镇和 300 多个乡的 1300 多个村庄的房屋，会增加不少新的困难。

这些贫困山区的广大农村和小城镇经过改革和经济建设，工农业生产都有了一定的发展，人民生活有了相当改善。但是，解放以来，这块地区由于交通不便，又没大的工矿建设，因此，国家投资很少，仍然很贫困。如果兴建三峡工程，可能会带来改变生产条件、改变贫困面貌的有利条件。这里有 1000 万亩荒山草坡，可开垦利用，还有 100 万亩水面可发展水产养殖业。过去所以不能开发主要是资金缺乏，加之技术、交通、粮食供应等困难没法解决。现在明确三峡电站库区移民采取就地安置的方针，在建设计划中可以拿出几十亿元发展工农业生产，其中农民每人可有 3000 多元进行生产安置，这就有了资金去开发丘陵荒山草坡。如果经过若干年的努力能开发几十万亩甚至更多一些面积的柑桔等水果，那将是极大的财富。随着电站的建成发电和库区通航，就可以发展水果加工、运销，更可以成倍的增值。库区周围还有许多其他资源，都可以逐步开发利用，潜力是非常大的。例如草山、草坡可以发展畜牧养殖，各种矿产可以开采加工，特别是大面积的水面，可以发展水产渔业生产，如进行网箱养鱼一亩就可产鱼数万斤。还可发展各种乡镇工业、运输业、商业、服务业等二、三产业。所以说不能只看到三峡电站工程带来移民的困难，更要看到这一宏伟工程的建设会给库区开发带来十分有利的条件，使这一贫困地带的面貌逐步得到根本的改变。

三、关于财务投资

根据研究报告，三峡电站工程的单位投资造价和其它在建水电站比较是不高的。但是这是一个巨大工程，需要的总投资按 1986 年价格计算需要 361 亿元（当然随着物价上涨，投资会有所增加，但同样电力价格也是可以提高的），这是一项很大的投资额。目前我国正处在财政困难的时期，而且短期难以根本改变。无疑这是很不好解决的难题。但是报告提出了符合国情的解

决办法。一是拉长建设期，前一期工程 12 年开始装机发电，后一期工程第 18 年建成总装机 1768 万千瓦，年发电 840 亿千瓦时，可以适当缓解投资压力。二是从国家拨款、贷款、利用外资和企业自筹四方面解决资金。这样就能减少国家财政压力。这些年来，我国采取以电养电的经验是很成功的，同样可用于三峡电站的建设。三是前 12 年工程共需 180 亿元。由自筹（葛洲坝）解决 27 亿多元，国内贷款 76 亿多元，国外贷款 22 亿多元，合计 127 亿元，只要国家财政拨款 48 亿多元，12 年平均每年 4～5 亿元。如果加上国内外贷款则平均每年 12 亿多元。我国现在财政是很困难，但这样一个具有战略意义的重要工程，是应该也是可能挤出资金解决的。即使财政拨款和国内贷款再减少一些，而多利用一些世界银行的长期较优惠贷款，也是可以开始建设的，如每年能利用 5 亿美元，或再少点也是可以的。随着工程的进展，12 年后电站自筹资金可以逐步增加，需要国家支持的主要是国内外贷款，并能在 21 年内还清贷款。实际上整个工程国家直接拨款并不算太大，应该说是能够承受的。如从其发挥能源、交通、防洪等效益看则更是极为有利的了。因此，我赞成经过这次讨论，并加以修改之后，向中央、国务院提出可行性报告。并且争取早日如期上马。

三峡工程可行性研究具有坚实的科学基础

●魏金石

魏金石：国家科委工业技术司调研员、高级工程师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

我受孙宗海、毕大川同志的委托，参加集中审议可行性研究报告会议，并代表发言。如有不妥和错误之处，由我个人负责。

一、关于对三峡工程论证工作总的看法，他们同意我在第九次领导小组（扩大）会上的代表发言内容

二、关于对《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》的看法

原则同意可行性研究报告的基本内容及其主要结论。即推荐采用“一级开发，一次建成，分期蓄水，连续移民”的三峡工程建设方案（大坝坝顶高程 185 米，正常蓄水位 175 米，初期蓄水位 156 米），此方案在技术上是可行的，经济上是合理的，三峡工程的综合效益是其它方案无法替代的；从长江开发治理的规划目标看，三峡工程是应该而且必须兴建的；从解决长江中下游防洪，向华东、华中提供电能以及改善川江航运等需要出发和尽量减少移民安置困难，三峡工程以早建为宜。

可行性研究报告是在三峡工程论证领导小组全面主持和正确领导下，和在直接参加三峡工程论证工作的 400 多位专家和三峡工程国家重点科技攻关和前期科研 3000 余名多学科、各专业的科技工作者，自 1983 年以来夜以继日地进行严肃客观的科学实验和科学实践所取得的重要科技成果的基础上完成的，它是国家的宝贵财富。

1.关于科学决策。

在我国，科学和愚昧并存，新旧体制同在，现代化企业和原始经济共生，各种意见相互交织，难解难分；我们又面临着改革和发展的重要历史时期，科学决策具有极为重大的意义（宋健主任在全国软科学研究工作座谈会上的讲话）。三峡工程的决策是一个涉及技术、经济和社会发展等多种因素的十分复杂的系统工程。要对它进行科学决策，不仅需要个人的经验与才能，更需要集中不同层次，不同知识结构的专家集团的智慧，不仅需要个人的直觉，更需要科学的方法、科学的程序、科学的研究、科学的论证。正如宋健主任所讲：数量分析是正确决策工作的科学依据。有人常常在高谈阔论关于某一问题的观点，却没有数据支持，这是轻率的。因为如果没有科学数据的支持，就成为充满感情的东西。而感情的东西是脆弱的，难免受个性和偏见所左右。他并指出：处于改革、开放和经济起飞阶段的中国，最需要的是当代科学知识和系统的科学分析。科学分析包括两个方面，一是系统的科学分析，也叫宏观分析；另一个是依靠现代的科学知识和已知的技术手段提出解决的办法。这是各级政府进行正确决策的根本保证（在中国科学院地学部水资源合理开发利用研讨会上的讲话）。只有通过客观的科学实验和严密的理论论证，人们才能去伪存真，由表及里，获得反映事物本质和规律性的知识，才能逼近客观真理（周光召院长在全国基础研究和应用基础研究工作会议上的讲话）。这次三峡工程应用系统工程的科学分析的方法，组织多学科、各专业的科学家群体进行科学论证，已经有了良好的开端，并取得了优秀的成果。

这将为它的正确科学决策，提供可靠的科学基础。

2.专家的作用。

1986 年以来，三峡工程论证的 14 个专家组近 500 名国内各专业多学科的科学家、工程师们参加了论证工作，他们的渊博知识、丰富经验和高度的积极性、责任心都是值得钦佩的。他们经过认真、深入的研究，对三峡工程的有关重大问题，已从科学技术上做出了对人民、对国家、对科学、对历史负责的可靠结论。这无疑将是实现对国民经济建设决策科学化的重要贡献；同时，也说明中国科学界完全有能力负责完成这项崇高的历史任务。

3.可行性研究报告和专题论证。

在三峡工程论证领导小组所确定的“三、六、二”论证工作总要求指导下，14 个专题论证研究内容的深度和广度已经达到中央 1986 年 15 号文件提出的需要从经济上、技术上深入研究的要求。因而 14 个专题论证报告是可行性研究报告的重要依据。

我们希望在吸收这次会议上各方面专家所提意见中合理内容的基础上，对可行性研究报告再做适当补充和修改，使它成为一个高质量的历史性技术文件。

三、从能源需求看三峡工程

当前，我国能源的现状是全国缺煤、缺油、缺电，且日趋严重，已经成为国民经济发展的重要制约因素。我国能源将长期面临严峻的挑战，这是因为我国能源人均资源相对不足，能源结构以煤为主，一次能源转换成电力的比例过低，人均能源很低而单位产量能耗很高等弱点所致。因而，从我国经济和社会发展需要出发，积极发展能源生产，既是当务之急，又是长期战略重点。

我国能源工业提出要大力发展水电的基本方针是符合我国水力资源丰富的实际的。据多次调查，我国水能资源居世界第一位，可开发的水能资源 3.8 亿千瓦，年发电量 1.9 万亿千瓦时，相当于年产 7.6 亿吨标准煤。

按能源部规划，力争水电 20 年翻两番的目标不变，到 2000 年，水电总装机容量达到 8000 万千瓦。发电量 2400 亿千瓦时，2000 年前水电需新增装机 5000 万千瓦，新开工 5500 万千瓦。根据预测，2015 年水电总装机容量要达到 1.6 亿千瓦，亦即 2015 年前水电要新增装机 8000 万千瓦。

长江干支流水能资源可能开发量为 1.97 亿千瓦，年发电量为 1.03 万亿千瓦时，占全国可能开发水能资源的 53.4%。根据《长江流域综合利用规划要点修订补充报告纲要》中有关资料粗略分析，长江流域地跨西南、华中、华东三大区，水能资源 1986～2000 年可能开发容量，有无三峡水电站之比为 1.60∶1；2001～2015 年可能投产容量有无三峡水电站之比为 1.58∶1。因此，长江三峡工程的开发，对于实现水电中长期发展目标要求，起着举足轻重的作用。

三峡工程电力系统专题的攻关和论证也说明∶三峡工程优于长江上游干支流各替代方案工程，应优先开发，同时与上游干支流工程又互为补充，既难互相代替，也不互相排斥，都是水电发展目标所要求开发的组成部分。三峡工程是能源平衡的要求，也是国民经济和电力工业发展的需要。三峡工程具有容量大，电量多，地近负荷地区，联网效益好等优点，因而，从能源角度论证，三峡工程应抓紧开发，及早投产。历次领导小组（扩大）会议，许

多专家在这方面讲了既全面又深刻的科学见解，特别是电力系统专家组组长沈根才总工程师曾作过多次精辟的论述，我们同意他们的意见。

关于国家承受能力问题的某些探讨。按照《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》中工程静态投资和移民投资额计，如在“八五”期间开发，其累计投资与能源部黄毅诚部长 1989 年初提出的争取每年对水电开发的可能投资同期相比，经简单分析，在 2000 年前，三峡工程每年约占 1/8～1/12；我们认为从能源开发角度应是可以承受的。另外，在美国历史上最具破坏性的经济混乱的 1932 年，富兰克林、德兰诺、罗斯福总统拨款数百万美元在哥伦比亚河下游最先修建了邦纳维尔水电站（Bonneville）。当时批评家给它贴上“疑问之坝（Dam ofDoubt）”的标签。但该水电站仍胜利建成并生产了较多电能，供给波特兰地区造船业和炼铝业，从而帮助国家赢得第二次世界大战；并于战后，千家万户方便地用上各类电器（参见美国陆军工程师团《Bonneville lock Dam in Celebration of ourFiftieth year1987 年）。这个事例，值得我们思考。

四、长江三峡水利枢纽可行性研究报告的科学基础

下面，对三峡工程的科研工作的进展情况作一简要介绍。

1958 年 6 月，根据周恩来同志的指示，召开了“三峡水利枢纽科研会议”，提出了三峡水利枢纽 17 项重大科学技术关键任务和 200 多个课题，组织了近万名科技人员参加该项目研究。

1984 年 11 月，国家科委又根据国务院三峡工程筹备领导小组的决定，在成都召开了三峡工程科研工作会议，制定了 8 个方面 200 多个课题的前期科研规划，并具体安排了 1985 年的科研任务。

1986 年“长江三峡工程重大科学技术研究”列为“七五”国家重点科技（攻关）项目第十六项。

国家科委按照李鹏副总理的指示和宋健主任、钱正英部长商定的原则，对 1985 年已进行的前期科研工作进行了调整。第十六项分解为 7 个课题，45 个专题，351 个子题，其中“六五”延续的专题约占 2/3。总计参加该项目的科研、院校、勘测、设计、施工等单位约 350 个，参加人员有 2845 人（1988 年统计）。

本项目是在国家科委、原水电部（现水利部、能源部）、交通部、地矿部、中国科学院、国家地震局、国家环保局等部门的大力协同，密切配合下，共同进行的。

16—01 三峡工程泥沙和航运关键技术研究课题，分解为 8 个专题 30 个子题。

在泥沙方面，对于三峡水库上游来水来沙条件、水库变动回水区航道、港区的泥沙淤积、坝区泥沙淤积、水库运用对下游河床演变和河口的可能影响等问题都进行了研究。其中三峡水库变动回水区泥沙淤积，河床演变及对防洪和航运的影响及其对策研究专题为攻关重点。该专题在“六五”研究的基础上，根据三峡工程论证的需要，于 1986～1988 年间，先后进行了 6 个大型河工模型试验（1 个相当于原型 200 公里的长河段全沙模型试验和 5 个分段泥沙模型试验）。对于论证中的各种蓄水位方案（160 米、170 米、180 米和 175 米及分期蓄水方案等）作了近 40 个组次的对比分析试验，在淤积分布形态，河床演变特性，航道和港区泥沙冲淤等方面得出了共同一致的结论。从而，变动回水区的泥沙问题及其对航运的影响已经基本清楚，为三峡工程

泥沙专题论证提供了重要的科学依据。此外，还根据我国应用不平衡输沙理论建立起来的一维动床数学模型，对三峡水库长年和变动回水区的泥沙输移、河床冲淤，水位抬高及回水上延以至中游河道下切等自江津到湖口作了上百年的长期预报。二维动床数学模型已经建立，目前正抓紧进行验证，它将用以预报断面中的泥沙冲刷，并配合一维数学模型对某些关键河段的局部冲淤作出预报。

在航运方面，主要进行了三峡工程坝区通航建筑物的布置、渝汉通航水流条件技术标准、航闸引航道尺度及坝上、下游航道尺度和实船试验，不同蓄水位方案航运效益分析、万吨级船队渝汉直达技术经济和船舶革新、两坝间（葛洲坝三峡）通航水流技术标准试验及典型浅滩与河段原型观测等研究。其中坝区泥沙及通航条件研究专题为攻关重点，两个坝区泥沙模型试验分别进行了 150 米、160 米、170 米和 175 米各方案试验，并提出了在枢纽运用到 21～30 年间和接近平衡的第 81～90 年间上、下引航道年碍航回淤量范围，下阶段拟研究合理防淤措施，以减少年碍航回淤量；通航水流条件的水工模型试验正在进行中，已完成长江枯水期（Q=4300 秒立方米）在葛洲坝三江航道、2 号航闸以及石牌弯道进行的万吨级船队的实船试验，拟进行万吨级船队在 Q=20000 秒立方米条件下实船试验。航运效益分析研究专题，组织了船舶、轮机、水运经济、计算技术等多方面船舶运输专家，对川江的航道、船舶运输现状、发展方向等进行了分析研究，“提出了航运效益电算模式”，采用有无对比法对三峡工程航运效益进行国民经济评价，本专题还完成了国内外内河船型（队）的发展和三峡工程远景船型（队）的初步研究等报告，都为航运专题论证提供了科学依据。

此外，还在重庆河段，卢家河航道段，以及丹江口变动回水区的白沙盘、辽瓦、篓子滩等浅滩进行了原型观测，并对其演变进行科学分析。

16—02 三峡工程地质和地震重大问题研究课题，分解为 5 个专题，25 个子题，约 130 余项研究内容。

本课题主要进行了坝区及外围地壳稳定性，坝区高边坡和建基岩体工程问题，水库诱发地震，水库库岸稳定性，环境地质评价与预测等研究。

在区域地壳稳定性专题研究中，主要进行了“人工地震测深”现场试验，该项试验已于 1988 年 10～11 月中按计划顺利完成，取得了区域地质构造研究的基础资料。这次大规模现场试验，共进行了 13 个炮次的人工地震爆破和观测，使用总药量 TNT16.4 吨，布置了 7 个观测剖面 12 条测线，总长度达 1380 公里，投入 189 台记录仪器，获得有效记录 2100 个。有 10 个单位的 177 名科技工作人员和 128 名当地民兵参加。在极端复杂的自然条件下，同心协力取得了极其可贵的成果。此外，在地形变观测，主要断裂活动性调查，潜在震源和地震参数的确定，历史地震考证和地震危险性分析等方面亦都取得了可喜的进展。

在水库诱发地震专题研究中，主要从两方面开展了研究：一是搜集了国外 84 个、国内 13 个水库诱发地震震例资料，和我国 361 座大型水库库区地质资料，经对比分析完成了“水库诱发地震机理研究”，同时还建立三维地质力学实体模型和数学模型。二是全面展开了三峡库区地质背景的现场调研，并于 1988 年 6 月在三峡坝址附近茅坪花岗岩区域进行了深度为 800 米的测试钻孔和 1988 年 10 月在秭归盆地砂岩地区同时进行了深度 500 米的测试钻孔，通过水压致裂试验取得了地应力，孔隙水压力和渗透率等随深度变化

的实测数据，现均已先后完成。并于秭归测试钻孔中进行井下软岩层地应力测量获得成功，已得到第一张软岩层地应力曲线图。

在库岸稳定性专题研究中，进行了大量的野外和室内的调研工作。并根据论证工作的需要，利用多因素综合评价方法，分析了三斗坪到江津长 690 公里的三峡库岸段，包括干流 273 处，支流 370 余处大小崩滑体，得出了“稳定性较好的库岸占全段 90%以上”、“库岸坍塌不会影响水库长期效益”的科学结论。本专题还重点进行了新滩滑坡，链子崖危岩体和黄腊石滑坡的调查和监测，研究了崩滑体形成条件和力学机制。并应用电法测试和地质验证相结合方法，查明了链子崖危岩的隐伏裂缝，煤层采空和岩溶发育带，探明了裂缝的连通情况，预告了链子崖危岩体变形不稳定征兆，为国务院对链子崖危岩体组织力量进行防治决策提供了重要的科学依据。本专题还编辑出版了《长江三峡滑坡崩塌图集》。

16—03 三峡工程水工建筑关键技术研究课题，分解为 5 个专题，46 个子题。本课题攻关内容着重于多因素多方案的对比优化和新的设计计算方法的探索，以提高我国大型水电工程的设计水平。如：

枢纽总体布置优化专题，研究了“泄水单宽流量优化”的多个对比方案；对施工期导流明渠通航或不通航的多种枢纽布置形式进行了水工模型试验；并通过试验、调查和分析，明确提出导流分期，导流底孔水力学和导流底孔封堵技术是三峡工程施工成败的关键问题。

电站引水钢管专题研究，采用三维有限元法进行了钢管与坝体的联合受力分析，初步建议河床段引水钢管采用“全埋式”，岸边坝段宜用“半埋式”，这样可减少岸边开挖量，缩小大坝底宽，节约材料，方便施工。

高水头多级船闸专题研究，无论是连续梯级或设中间渠道的分散多级船闸方案都是具有世界先进水平的高难度建设项目。该专题主要研究了高水头，大尺寸的输水廊道阀门段的水力学问题。通过 1：25 阀门段局部模型试验，研究了恒定与不恒定输水运行条件及不同阀门开启方式时阀门段工作情况，试验表明，对于初始水头为 50～60 米的多级船闸中间闸首，其阀门室空化问题是可以解决的。

16—04 三峡工程施工关键技术研究课题，列有 5 个专题，64 个子题，概括了三峡工程施工中的主要技术问题，如：

三峡工程二期深水高土石围堰施工技术专题，主要进行了围堰填料特性研究和提高刚性防渗墙施工水平研究。确定以 CF—1 型冲击反循环钻机试验为主要内容；同时进行 CF—2 型的改进试制工作。该专题已具备确定堰体结构基本断面条件，将集中到高墙和低墙两个方案的研究。

三峡工程三期辗压混凝土围堰高强度施工技术专题，已在广西岩滩、湖北隔河岩辗压混凝土施工中进行了现场测试，取得了可喜的进展，将为三峡工程三期围堰提供宝贵经验。

陡高边坡开挖加固技术专题，它是针对三峡枢纽坝址船闸区 100～140 米高陡边坡的施工安全而进行研究。包括岩体开挖程序，边坡支护方法和稳定性分析等多方面内容，它反映了理论分析，勘测设计和现场施工、观测相结合的岩石工程建设方法。该专题研究已取得一定进展，还要抓紧对现有岩石边坡稳定情况的综合调查分析和地质力学模型研究（包括实体模型和数学模型）。

16—05 三峡工程电力系统规划及关键技术研究课题，包含 10 个专题，

79 个子题。主要内容是运用系统工程的软科学为电力系统规划设计和电网安全、稳定、经济运行提供一套完整的适合我国情况的设计程序。1986～1988年期间已建立并着手进行试算的总体模型和分部模型有：

电源规划优化模型，用以研究能源平衡和三峡水电站在全国能源开发中的地位，网络结构优化模型，总结了国内外输电规划和网络优化方法研究经验，制订了输电规划程序总体方案，大型水电站的优化开发，主要是引进并开发 SCICONIC 和 MGG 软件包，和将 IRELP/Ⅰ模型移植 VAX-11/780（750）机工作；现已成功地用于跨大区（含西南、中南、华东三个大区）的水电规划工作。水电站群优化补偿调节模型，既考虑了水电站群跨区补偿调节对输电条件的要求，又考虑输电能力对补偿调节的限制和影响；其研究目标是发挥水库和电网的相互补偿作用，提高水电站群的总保证出力，并通过优化调度减少输电损失；该模型把三峡水电站放在包括 6 个大区 100 多个大型水电站在内的大系统中，并以三峡水电站为中心进行摸拟分析，目前已完成总体模型设计和主程序设计，电力系统安全稳定运行综合技术措施研究，目前正编制交、直流混合输电的小干扰稳定分析程序，及考虑电网负荷特性，励磁调节器和以电机模型等影响的仿真计算问题。

16—06 三峡工程对生态与环境的影响和对策研究课题。三峡工程的生态环境问题是跨许多部门、涉及许多学科，包含众多因素的大生态系统，要求对三峡工程修建引起的生态系统结构和功能的变化及由此引起的整体效应进行全面评价，国内外尚缺乏完整的方法和经验，尤其是许多环境因素难以定量，因素之间往往是不可比的，因此，本课题主要还是定性的，探索性的研究。

本课题是 1983 年 11 月四川省科委的“长江上游生态调查研究”，1984 年 11 月国家科委三峡工程前期科研规划中‘三峡工程对长江流域生态环境和经济社会发展影响及对策和优化规划研究”的延续题目。共分两阶段研究。第一阶段（1983 年 11 月～1987 年 9 月），按照“六五”安排，组织了 38 个单位，600 名科技人员，开展了多学科、跨部门的大协作，已完成《长江三峡对生态与环境影响的综合研究报告》，并于 1987 年 7 月在青岛成果评审会上得到了有关专家的肯定，认为“就一项大型水利工程的生态环境问题，开展如此广泛而系统的全面研究，在国内外均属罕见”。第二阶段（1987 年 7 月～1990 年 12 月），将课题分解为 8 个专题，65 个子题，从大环境，全流域着眼，安排了水域、陆地、河口及邻近海域、中游湖泊、环境污染、水土流失、库区移民与土地承载力（库区环境容量）、生态环境综合评价等 8 个方面的专题。有关三峡工程对旅游资源、自然景观、文化古迹的影响，工程施工对环境的影响，以及三峡工程防洪、发电、航运、河流泥沙冲淤变化对生态环境效益的影响等专题已由长江水资源保护局负责组织纳入三峡工程前期科研计划中进行。目前，各专题正在进行大规模的野外调查研究工作。

16—07 三峡工程和综合利用效益研究课题。设这个专题，三部分研究内容，子题 42 个。

长江水文、水情和防洪系统研究，攻关内容着重于水文参数优选方法，暴雨洪水预报方法探索以及从长江流域大系统观点研究三峡工程防洪效益等研究。开展了防洪系统模拟模型研制，它包含长江洪水演进模型、三峡水库防洪调度模型、模拟库区泥沙变化规律模型、流域最优开发次序整体规划模型等子模型。还包括三峡工程防洪效益风险分析等。

三峡地区开发规划研究,这是根据 1988 年李鹏同志指示后开展的研究课题在“七五”的继续和深入。分解为 14 个子题，即三峡地区矿产资源、重点地质灾害、资源与经济图、土地现状图、建材资源、种植业、柑桔业、草山草坡、土特优产品、渔业资源、林业、交通运输、工业布局等规划、开发型移民相关问题、开发总体规划等。共有 43 个单位参加科技攻关。该专题注意了研究三峡贫困地区经济开发与沿海地区经济发展两方面优势相结合，把三峡地区的资源优势转化为经济优势和根据三峡地区当前的实际情况、国家经济发展总体战略和近期财政状况，提出三峡地区有效的开发规划和发展战略的指导思想，要能既对长江规划起指导作用，又能为近期发展提供具体计划。该专题还于 1988 年 10～12 月间，组织了参加攻关有关单位近百名科技人员对三峡地区四地（黔江、涪陵、万县、宜昌）一市（宜昌市）一县（巴东县）分三片进行了为期 50 天左右的综合调研考察。考察组走遍了全区 31 个县市，了解和认识到该地区开发中存在的问题，制约因素及发展优势等，为专题研究奠定了科学基础。

三峡工程综合利用效益研究专题。该专题分解为 12 个子题，攻关重点放在对大型水利工程评价方法的探讨和效益的综合计算，它是一个多目标、多学科、跨部门相互制约的大系统工程。该专题研究需工程技术人员、经济分析人员和系统软件人员的通力合作。专题的预期成果应是能够适应各种参数变化的包含多个模型块的决策支持系统。该专题已进行的工作是：

国内外有关综合评价的调查研究和三峡工程背景材料的搜集整理，编辑出版专题文献索引和专题文献译文集等。

研究多目标工程效益的评估理论和方法，并确定三峡工程综合效益指标体系及其时空边界。对于三峡工程多目标系统评价模型，三峡工程多目标效益综合分析方法，三峡工程国民经济评价指标体系及模型，三峡工程投资分摊，三峡工程投资风险分析，三峡工程财务评价模型，三峡工程国力承受能力分析，三峡工程决策支持系统，中线南水北调和三峡工程相互关系分析等进行了深入的研究。

经过对各子题的系统分析，已基本确定研究中采用的技术方法和数学模型结构。并已编出财务评价软件，经济评价软件，国家经济承受能力分析软件。部分研究成果已被综合经济评价专题论证所引用。

从上面的概略说明可以看出：一方面，多年来三峡工程的科学研究，特别是近年来三峡工程的科技攻关成果已为三峡工程的专题论证提供了重要的科学依据，也说明三峡水利枢纽可行性研究报告是建立在丰富的，坚实的科学基础之上；另一方面，三峡工程的科技攻关又为论证工作中需进一步探讨的有关问题，提供深化与提高的支持条件。

1959 年张劲夫同志给周总理报告中曾指出：“三峡工程科学技术问题很多，不管何时开工，科研工作总要走在前面，将会带动我国科学技术水平的进一步提高”。这个精神，对当前的三峡工程科技攻关也有重要的现实意义。我们应当抓紧时间，继续认真做好三峡勘测、设计、施工和运行中的科学技术问题的攻关，为三峡工程建设做出贡献。

五、其他有关问题

对于三峡工程建设中的生态环境问题，由于影响因子众多，利弊交织，还应继续进行深入系统研究和科学综合评价。大规模的移民安置工作任务是

很艰巨的，从移民方针政策到环境容量等一系列问题，也还需要认真对待，做好自然科学和社会科学两方面密切结合的研究工作。

三峡工程是一项长江水资源开发利用工程，必然对环境和生态产生影响。应当承认，人们在对待水资源工程对环境和生态的影响问题的认识和处理措施上的经验还是比较薄弱的；因而，提出保护环境和生态的问题是非常正确的，也是必要的。同时，也应该看到，正是由于在人类社会圈中出现不利的环境和生态的情况，人们为了改善这种状况而进行有关江河的治理和水资源工程的修建。环境和生态也是处于不断的演化的过程中，不断出现新的不平衡，经过调整达到新的平衡，随后又很快打破平衡，再出现新的不平衡，如此循环前进，社会在向前发展，万物不断演化，人类也不断进步。因此，保护环境和生态的基本出发点应当是努力引导环境和生态的变化朝着有利于人类社会长远利益的方向发展，努力防止其向相反方向发展，既要看到工程措施主要有改善环境和生态的一面；也要十分注意这些工程措施是否会引起新的不利于环境和生态的另一面。这也是我们进行水资源综合利用工程对生态环境影响及对策研究的基本原则。我们认为，对于三峡工程的某些敏感问题，从上面所论及到的内容，要给于高度重视，以非常认真、谨慎的态度，对尚未认识和没有解决的问题，继续进行客观、踏实的研究工作，以期从理论和实践上全面总结大型水资源开发工程对生态环境影响科学认识，并对三峡工程的建设做出积极的贡献。

六、总的认识

1986 年 3 月 31 日邓小平同志接见香港《中报》董事长傅朝枢先生时说：中国政府所做的一切事情都是为了人民。对于兴建三峡工程这样关系千秋万代的大事，一定会周密考虑。有了一个好处最大、坏处最小的方案时，才会决定施工，是绝不会草率从事的（《瞭望》海外版 1986 年第 15 期）。邓小平同志的这次谈话体现了中央对兴建三峡工程采取的积极而又十分慎重的态度。

我们认为通过两年多的三峡工程论证工作，基本上找到了一个为各部门各地区所接受、又在科学技术与经济分析等方面有充足依据的、从总体综合系统来看利多弊少、利大弊小的可行方案，即可行性研究报告推荐的方案，供中央科学决策参考。

三峡工程论证工作情况

●曹乐安

曹乐安：水利部长江水利委员会技委会副主任，教授级高级工程师本文系作者在全国政协七届二次会议的大会发言

建国以来，我一直在长江上从事治理长江、开发长江的流域规划和干支流上水利枢纽的规划、设计及施工工作。从 1982 年起，参加了三峡水利枢纽的可行性研究工作。特别自 1986 年 6 月至今，参与了由三峡工程论证领导小组主持的三峡工程论证工作的全过程。大会给我向诸位委员汇报我所知道的有关情况的机会，我感到十分荣幸。现在分论证工作的由来和论证工作的组织，论证中重大专题的主要结论和可行性研究报告编制情况两个部分汇报。

一、三峡工程论证工作的由来和论证工作的组织

在 1954～1959 年开展的长江流域规划中，从中下游地区紧迫的防洪要求，以及适应国民经济发展、改善川江及中游长江航道和开发水能资源出发，提出兴建三峡水利枢纽作为治理长江、开发长江的关键工程。由于 60 年代初期的天灾人祸以及随之而来的十年浩劫，三峡工程的建设未能实现。党的十一届三中全会带来了全国的大好形势。作为三峡工程“实战准备”的葛洲坝第一期工程于 1981 年投入运行，三峡工程的建设问题提到了议事日程中。长江流域规划办公室（长办）按照水电部指示，于 1983 年提出正常蓄水位 150 米方案的可行性研究报告，供国家决策。当年国家计委组织 350 多位专家和有关部委领导审查，1984 年 4 月国务院原则批准并同意着手施工准备。

重庆市鉴于西南地区经济发展必须比较彻底地改造川江航道，使万吨级船队可直达重庆，为此于 1984 年 9 月报告国务院，要求将三峡工程的正常蓄水位从 150 米抬到 180 米。交通部也有同样意见。国务院接受了他们提高正常蓄水位的请求，委托国家计委、科委组织专家进一步论证三峡工程的正常蓄水位问题。在论证中，对水位高低和分两级或一级开发，意见分歧。与此同时，社会上出现了不少反对意见。在六届全国政协委员中，更是议论纷纭，1985 年上半年由有关部门组织考察，并提出了《三峡工程的论证应做出快上和缓上两种方案的比较》这一考察报告。

为了实现对重大工程决策的民主化与科学化，使决策经得起历史的考验，党中央领导同志率领有关部门负责同志于 1986 年 4 月视察三峡。旋即于 1986 年 6 月由中共中央、国务院下达 15 号文件，责成主管江河治理、水资源开发的水利电力部重新组织对三峡工程的全面论证。要求广泛听取各方面意见，包括各种不同意见，进行深入的科学论证，据以重编可行性研究报告，报国务院审查委员会审查，然后送请全国人民代表大会审议；并指示在重新论证过程中，要分阶段向全国人民代表大会常委会汇报、向全国政协通报。

当时水电部领导认识到要完成党中央和国务院交下的这项艰巨任务，必须本着“如临深渊，如履薄冰”，严肃负责的精神来进行论证工作。而要做好重新论证工作，一要依靠各界的监督和指导，二要依靠专家的研究和分析，方针是发扬技术民主，充分展开讨论。

为了贯彻论证要建立在民主化、科学化的基础上的要求，原水电部成立了三峡工程论证领导小组以实现集体领导。

为了接受各方面的监督、指导，论证领导小组商请全国人大财经委员会、全国政协经济建设组（委员会）、国务院经济技术社会发展研究中心、中国科学院、中国社会科学院、中国科协、国家计委、国家科委、财政部、交通部、机械电子工业部、四川省、湖北省、国务院三峡地区经济开发办公室等单位推荐人选，聘为特邀顾问，共 21 位。

为了深入论证，分专题组织地质地震、枢纽建筑物、水文、泥沙、生态环境、施工、机电、投资估算、移民、防洪、发电、航运、综合规划与水位以及综合经济评价等 14 个专家组。专家的聘请，以 1984 年国家计委、科委所组织的全体专家为基础，再请中国科协从有关学会推荐专家，然后增聘补充。在增补中，既考虑专业需要，又打破部门界限，组成了一支既有技术科学方面的专家，又有社会科学方面的学者的、高水平的强大队伍。其中专家组长尽可能请水电部门以外的专家担任，如地质地震专家组正副组长来自地矿部、中国科学院和国家地震局，泥沙专家组由交通部专家担任副组长，生态环境专家组则请中国科学院、国务院环委会及国家环保局学者、专家为正副组长，机电专家组由机械电子工业部的专家充当顾问，移民专家组由中共中央农村工作研究室研究员任组长。并在四川、湖北两省省一级领导同志共同的协同下工作，航运专家组主要由交通部内河局和三峡通航办公室的领导同志主持，综合经济评价组由中国社会科学院经济专家共同领导。这样使具体专题论证工作既具有广泛的代表性，又具有专业上的权威性。为了方便专家工作，组织相应的工作组在专家指导下做具体工作，“ 长办 ”向各专家组派联络员，协助提供资料。14 个专家组共有专家 412 位，来自上百个部门的 40 个专业，其中中科院学部委员 15 人，教授、副教授、研究员、副研究员、教授级高级工程师和高级工程师 251 人,水电部门以外的专家 213 人,占 51.7 %；其中政协委员 20 余位。

各专家组间是经常联系的，但又都是独立开展工作的。在专家组中注意聘请持不同意见的专家，从不同意见的争论过程中更深入地展开论证，也不强求一致；当最终论证报告签名时，个别专家完全可以不同意绝大多数专家的结论，而不签名，而且还将他们的书面意见附报。在 412 位专家中，共有 9 位专家（10 个人次）没签名，其中 4 人是政协委员。

在领导小组审议各专家组最终论证报告时，各专家组组长、有关专家、各专家组顾问、工作组组长、“ 长办 ”联络员均参加，特邀顾问、水利、水电、电机三个学会理事长都被邀请出席，还特别注意邀请不同意见的专家参加，发表意见，共同讨论。在领导小组的十次会议中，第一次会是领导小组成立会，其余九次都是扩大会议。在第二次扩大会议上，有作为特邀顾问的政协经济建设组当时的负责人参加。从第三次扩大会议起，分别请该组增派几位到 13 位委员与会，委员们的发言都载入会议《文件、发言汇编》，与会议纪要一并上报党中央书记处、国务院、人大常委会和政协常委会。

二、重大专题的主要结论和可行性研究报告编制情况

经过两年半的努力，专题论证工作于 1988 年底基本结束。从诸多的比较替代方案（包括不建三峡工程的各种方案）研究中选出：一级开发，一次建成，分期蓄水，连续移民的建设三峡工程方案，即正常蓄水位 175 米，初期蓄水位 156 米，坝顶高程 185 米，一次建成。这个方案配合堤防工程，可使荆江河段目前不及十年一遇洪水的防洪能力，提高到可防御百年一遇洪水。

配合运用分洪区，遇 1870 年型历史最大洪水，可使荆江南北两岸免除毁灭性的灾害，可以基本上彻底改善川江航道和增加中游河道枯水期水深，使万吨级船队有半年以上时间直驶重庆。装机 1768 万千瓦，年平均发电量 840 亿千瓦时（仅以节约燃煤一项而计，年节约 4000 万吨煤炭），供给华中、华东和川东地区工农业发展需要的动力。工程施工准备期 3 年，主体工程正式开工后第 9 年第一批机组发电，以后每年投入 4 台机组（约相当于一个葛洲坝水电站的规模），历时 6 年全部机组投产，工期总计 18 年。移民安迁于施工准备期开始，连续进行，共历时 20 年完成。

下面就大家最为关心的几个问题，依照有关专家组论证作出的结论，汇报于下：

经过 30 多年收集、积累的基本资料，系列长，质量高，成果可信。

泥沙淤积问题的研究，几乎集中了全国所有学识、经验丰富的专家学者，得出的结论：由于三峡水库属河道型水库，又采用经过国内外许多水库长期检验有效的排浑蓄清方式运用，水库绝大部分有效库容可以长期使用，上游川江航道基本上可以满足万吨级船队通航要求。在特殊情况下，某些河段的航道和港区如不经整治，会出现航深不足或影响港区作业的情况。目前模型试验初步表明，采取优化水库调度，结合港口改造，进行整治和疏浚，可以解决，下一步将提出优化综合措施。

三峡工程的淹没损失和移民数量确实很大，淹没耕地和果园（柑桔）42 万多亩，目前住在淹没线以下的人口共 72.5 万人（按 175 米水位，考虑人口的自然和机械增长以及随迁因素，按动迁 113 万人规划），淹没补偿及移民投资达 111 亿元（按 1986 年物价水平）。解决移民这个艰巨问题的有利条件是：第一，从 1983 年以来，已和地方结合，反复调查核实了淹没区人口、土地等实物指标，加以 4 年来按照开发性移民方针，兴办农业和工业方面的试点，展示出良好的发展远景，深受库区广大农民群众的欢迎。第二，移民和受淹土地分散在沿库区两岸 1200 多公里、19 个县市内，占各县的比例很小，而目前已经核实的各县可垦荒地和可改低产地，为数都相当大；水库形成 1000 多平方公里的水面，还可发展水产养殖；随着安置区的兴旺发达，兴办二、三产业大有前途；有足够的环境容量，不独可以容纳受淹人口，而且安置区将得到不断的发展。第三，移民人数中，只 40%左右为农业人口，有条件使大部分移民就近在本乡安置。以这三个有利条件为基础，奉行开发性移民方针，着眼库区开发，重视生态环境保护，是可以比较妥善地解决移民问题的。

三峡建库对生态环境既有不利影响，也有有利影响。专家组指出：有利影响主要有减轻中游洪灾对生态环境的破坏，减缓洞庭湖的淤积，减少燃煤对华中、华东广大地区环境的污染等。不利影响主要在库区，除淹没土地、改变景观和大量移民新垦荒地外，尚对珍稀物种、库尾洪涝灾害、滑坡地震、陆生动植物等等有影响，其中要特别重视环境容量问题的解决。

关于人防问题，自 60 年代以来，与总参工程兵部结合研究，近年来还加强了溃坝模型试验。专家们研究指出，由于三峡库容与长江在一个大洪水过程中的总水量相比，只占很小比例，而长江具有极其巨大的行洪能力，即使在极端不利的设想下，大坝瞬时全溃，也只造成地区性局部灾害，不会使荆江大堤受到损害。专家们还认为，现代战争总是有征兆的，而三峡枢纽拥有很大的泄水能力，水库可以在比较短的几天时间内放到比较安全的低水位，

则溃坝影响就远比上述极端情况为小。

坝区地壳稳定，属弱震区，坝址工程地质、水文地质条件优越。库岸稳定条件，都已基本调查清楚。可能出现的滑坡体，全作了初步分析，有的正在予以监测。但即使这些滑坡体发生滑塌，既不致影响大坝安全，也不会影响长江航运。水库诱发地震虽尚不能完全排除，但即使在不利的条件下万一发生，在设防范围内，大坝也可保安全。

工程的静态总投资为 361.1 亿元（按 1986 年底价格水平），其中枢纽本身 187.67 亿元，移民费用 110.61 亿元，外送电力高压输电 62.82 亿元。专家们反复核算，认为由于三峡工程的前期工作做得比较深入细致，不可能再有大的遗漏，这个基数是可靠的。

根据各专家组论证结果，“ 长办 ” 于今年 2 月编制出《三峡水利枢纽可行性研究报告（讨论稿）》，三峡工程论证领导小组召开第十次扩大会议审查通过了这个报告。会上专家、特邀顾问和川、鄂、湘三省地方领导干部基本同意讨论稿的推荐方案和结论，也提出了修改补充意见。领导小组要求“ 长办 ” 认真研究，进行必要的补充、修正，尽早提出送审本，报请国务院审查委员会审查。政协经济建设委员会也派出委员参加讨论，会后提出了专门的意见书。

由于我亲自参加了论证工作的全过程，深感党的决策民主化、科学化的方针是非常正确的，三峡工程论证工作充分体现了这一精神，引起国内外关注，台湾舆论界也很关注，赞扬专家学者的负责精神，这也说明了三峡工程论证工作取得了相当的成功。

从能源和电力发展的角度建议三峡工程九十年代初兴建

●史大桢 ●陆佑楣 ●潘家铮

史大桢：能源部副部长，教授级高级工程师

陆佑楣：能源部副部长，教授级高级工程师

潘家铮：中国科学院学部委员，能源部水电总工程师，教授级高级工程师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的联合发言

我们三人作为三峡工程论证领导小组的成员，在按照中央、国务院 15 号文件的要求重新论证三峡工程的两年多的时间里，深深地感受到我们邀请的顾问、各地的代表、各专题的专家组、工作组以及配合论证工作的高等院校、研究单位的广大科技人员，都以高度的责任心和事业心，不知疲倦地以满腔的热情认真负责地参加了论证工作。他们以第一流的学术水平，深渊广博的知识，用科学严谨的态度对待三峡工程每一个是非问题，作了大量的非常有效的工作，取得了重要的成果。使我们深受教育，同时也学到了很多知识，我们在此深表感谢。

我们同意 14 个专家组提出的专题论证报告，也同意“长办”根据 14 个专题论证报告的结论意见，重新编写的三峡工程可行性论证报告，我们建议第十次扩大会议原则通过这个报告，会后再参照这次会上各位顾问、专家和代表们在讨论发言中的建议对本报告文字作适当的补充修改后，作为我们的正式报告提交国务院审查。这次会上的发言都是很好的，有些超出了各专题报告结论意见的内容，可以印成书面材料同时上报国务院，并为今后工作做参考。

我们再简要地从我国能源和电力发展的角度对三峡工程谈点意见。

众所周知，我国能源资源从绝对值来说相当丰富，但从人均占有量来讲是很贫乏的。有效地合理地开发利用能源资源是我国经济发展的重要战略问题。

我国原煤的地质储量为 8400 亿吨，主要分布于长江以北，较集中于山西、内蒙、陕西、宁夏，是当前能源的基础。1988 年的原煤产量是 9.6 亿吨，占一次能源年产量的 73%，其中 2.1 亿吨用作发电，约占煤炭年产量的 23%。

我国的石油资源储量远未被探明，估计地质储量 780 亿吨，主要分布在东南沿海大陆架和新疆内陆油田。当前石油主要用于石油化工和交通动力，用油发电不是我们的方向。1988 年的产量为 1.37 亿吨，折合成标准煤约占一次能源的 21%。

我国的天然气，目前为止储量产量都不大，1988 年的产量为 138 亿立方米，折合成标准煤只占一次能源的 2%。

我国的核燃料作为动力尚属起步，核电站正在建设。

我国有丰富的水力资源，解放后经过五次普查，理论蕴藏量为 6.76 亿千瓦，可开发利用的为 3.78 亿千瓦。到 1988 年已开发 3239 万千瓦。占可开发容量的 8%。1988 年的电量为 1050 亿千瓦时，相当于 5000 万吨原煤，虽然在一次能源总产量中只占 4.3%，但是作为电力的动力资源，水力发电占整个电力装机容量的 28.6%，电量的 20%已成为我国一次和二次动力能源的重

要组成部分。水力资源主要分布于我国的西部，尤其西南各省更为集中。

由于我国能源资源的分布不均，各种能源有不同的特点，不同的用途，决定了我国北煤南运，西电东送的互补调剂的总格局。

当前我国的能源形势十分严峻，严重的缺煤缺电已制约了国民经济的健康发展。虽然我们的电力 1988 年投产装机达 1000 万千瓦，发电量的年增长率为 9.2%。然而同时期国民生产总值的增长率为 11.2%，工业的增长率为 20.7%。同时期的煤炭产量增长率仅为 3%。煤炭的增长跟不上电力发展的需要，煤炭和电力的速度又跟不上国民经济的发展的需要。这是当前能源的基本形势。而且在可以预计的年代里能源的紧缺不会有根本的改变。为了扭转或缓解能源的供需矛盾，只有依靠对经济的综合治理。中央、国务院决策了整顿经济秩序，治理经济环境，也就是在宏观上要调整产业结构、调整投资结构，以增强能源、交通、农业等基础建设。只有这样才有可能使我国的经济健康地发展。能源是经济发展的基础，要有一个同经济发展相匹配的稳定的增长速度。然而我国是一个经济落后的国家，在经济发展过程中资金短缺也是一个长期的形势。如何用有限的资金合理而有效的开发能源是我们的责任。能源部成立以后就着手制定了近期的对策和 2000 年的规划。根据需要和可能 2000 年的原煤产量将达到 14 亿吨，即比 1988 年增长 4.4 亿吨，而 2000 年的电力发展根据可能和需求预测为 2.4 亿千瓦，即比 1988 年要增加 1.3 亿千瓦，年电量要增加 6600 亿千万瓦时。然而 1988 年发电用煤 2.1 亿吨，约占原煤总产量 23%。在 2000 年时即使把发电用煤的比例提高到 25%，最多也只能增加到 3.5 亿吨原煤用来发电，只能新增火电装机 5800 万千瓦。因此，火电的发展受到煤炭生产能力的制约。出路是提高火电的参数，降低煤耗，开发与节能并举。更重要的是尽可能地多发展水电，用水电来弥补部分煤炭资源的不足。核电在我国尚属起步，在建规模为 210 万千瓦，2000 年的目标是 600 万千瓦。核电设备进口价格昂贵，只有设备国产化，降低设备价格，才可能有长足的发展。

由此，水电在 2000 年时应达到较 1980 年水平翻两番的目标，即 8000 万千瓦，也就是在今后 12 年内要增加 5000 万千瓦，如何达到这个目标呢？

1.加快在建项目的建设，90 年代内如期建成发电。在建规模扣除已投产的机组尚有 1407 万千瓦。

2.以地方集资为主抢建 1000 万千瓦中型（2.5～25 万千瓦）水电站。

3.持续保持每年投产 50～70 万千瓦的小水电（2.5 万千瓦以下），以达到 840 万千瓦的容量。

以上三项加起来为 3240 万千瓦。尚缺 1800 万千瓦，需靠 90 年代中开工兴建的大型水电站投产解决。2000 年以后，预计煤炭生产运输的形势将更趋紧张，需要更多的水电投产。所以，考虑了 2000 年前的需求，更为 2000 年以后准备，在 90 年代开工建设的大型水电规模应达 4800～5000 万千瓦，其中就包括三峡工程在内。

三峡工程装机容量 1768 万千瓦，年电量 840 亿千瓦时，相当于年产 5000 万吨原煤，又由于得天独厚的地理位置和综合效益，是重要的能源基地。三峡工程不是为解决近期缺能的短期目标,而是为 2000 年以后能源电力需求的战略项目，它的综合效益远高于其它水电、火电和核电项目。三峡工程既不能替代其它能源电力项目，也不可能由其它项目所取代。它是我国国民经济发展战略的一个重要项目。长江三峡是中华民族的宝贵财富，三峡工程是中

华民族发展的需要，我们建议在 90 年代初正式开工兴建。希望中央、国务院尽快决策，贻误了时机将是历史的错误。为民族的发展，为国家兴旺发达，我们这一代应该有所作为。

早上三峡有利于大局

●李伯宁

李伯宁：水利部原副部长，国务院三峡地区经济开发办公室主任，全国政协委员

一、对三峡重新论证的估价

举世瞩目的三峡工程，经国内 40 个学科 400 多名专家，历时两年零八个月的重新论证,在 3 月 7 日结束的三峡工程论证领导小组第十次扩大会议上，原则审议通过了《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》。并根据会议当中所提出的意见，加以修订补充后，即上报国务院“ 三峡工程审查委员会 ”审批。

这次重新论证，是在前一段国家计委和国家科委组织水位论证和大量的科技攻关成果的基础上进行的。参加重新论证的 400 多位专家，都是我国科学技术界有关各学科中的精英。其中有许多是在国际上享有盛誉的权威。专家们本着“ 百花齐放、百家争鸣 ”的精神，对有关三峡的有关科技，经济，以及对当前形势和对大局的影响等等重大问题，呕心沥血地进行深入调查研究，科研试验和反复探讨与激烈争论，对各个专业范围内的重大问题，作出了翔实可靠实事求是的科学论断。总的结论是“ 三峡工程上比不上好，早上比晚上有利 ”。数十年来，各科研、各院校、各有关部门，成千上万关心三峡的人们，也为这一正确结论提供了大量的科学依据，付出了辛勤劳动，作出了重要贡献。因此，可以说，通过的《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》，是凝聚了全国有关部门和单位、成千上万的专家科学家和参加调研、试验与计算工作的同志们的智慧和心血。是经过了多方案的反复论证比较，包括反对者所提出的各种代替方案的论证比较，最后得出的科学结论。这说明，三峡论证领导小组忠实地执行了中央 1986 年 15 号文件对三峡重新论证的指示精神，体现了高度的民主化、科学化。三峡重新论证的指导思想、工作方法、论证成果和取得的经验，不只为三峡兴建提供了科学依据，而且对我国今后的水利水电建设也具有深远意义。

值得提出的是，在绝大多数专家通过《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》时，还有少数人持有不同意见。在由 412 位各部门、各学科专家所参加的 14 个专家组中，有 5 个专家组的 9 位专家，不同意本组的专题结论，未在本专题结论上签字。不管政治或学术讨论，有两个声音总是好的。三峡论证领导小组在上报通过的《长江三峡水利枢纽可行性报告》时，也将把所有反对者的意见、讲话和文章，同时上报国务院，供中央领导决策时进行对比审查。这也说明三峡重新论证的民主化，科学化。

当然，也有人批评这次重新论证不民主。理由之一，是中央不该让原水电部领导和主持这次重新论证，因为他们多是主张上三峡的；理由之二，是说水电部聘请的 412 位专家中，有 48.3%来自水电系统，另有 51.7%的外单位专家，大部分是受水电部控制的等等。这些责难，很难叫人理解。本来，中央已经决定修建三峡，由于听取了不同意见，所以才决定重新论证。已经成立的三峡省筹备组也决定撤销。难道这还不能表明中央在重大决策上的高度民主化？而论证水电工程，不交给水电科学家最集中、最有实践经验、最有发言权的国务院水电主管部门——水电部，难道交给水电部以外的非专业非主管部门，才是合理的吗？这和论证煤炭只能由煤炭部门负责，论证石油

只能由石油部门主持是一样的道理。中央的决定有什么错呢？何况水电部也充分吸收了本系统的不同意见者。至于占半数以上的水电系统以外的专家，包括了各个专业和有关部门持不同意见的知名人士和科学家。他们都是有独自见解的，不受任何人左右的。在论证过程中，也充分发表了自己的观点，包括各种不同观点。怎么能把他们说成是受水电部控制的呢？这不等于对这些专家的人身攻击和侮辱吗？当中央开始决定责成水电部重新组织论证的时候，反对三峡的人是一片赞扬声，谁也没提反对意见。只是论证后期，反对者看到各专题组所作的专题结论不符合自己心意的时候，才迫不及待地不等论证结束，也不等编写可行性报告和国务院的审查，就急于否定论证结论，否定三峡工程，这能说是慎重的科学态度吗？

任何事情的不同意见，有正确的，也有不正确的。少数意见也有正确的，也有不正确的。在三峡工程的争论上，难道能抛开科学论据和事实，只有听取少数的否定三峡的意见，才是民主化、科学化吗？

三峡工程已经争论了几十年，持赞成态度的水利水电科学家、技术人员和有关部门，辛辛苦苦日以继夜地进行了 30 多年的勘测、调查、规划、设计、科学研究试验等大量工作，并获得了丰硕的科研成果。而反对者除了重复 50 年代的老观点、老口号外，直到现在，也没拿出什么新的令人信服的科学论据来。只是帽子越扣越大，调子越来越高。对我国大批有丰富专业知识和经验的水利水电科学家和他们多年的科学研究成果，任意否定，并任意扣上莫须有的种种帽子和罪名。如说什么这是个“主观”、“左倾”的“钓鱼工程”，是“好大喜功”，为了“显示主事者的雄才大略，雄伟气魄”，为“少数人树碑立传，好扬名天下，流芳百世”。还说什么“弄虚作假，欺骗中央”，甚至说这是“政治支配科学”，是“权力决策，不是科学决策”，“上三峡比贪污盗窃还要严重”等等。主张上三峡的同志，从来对反对意见是重视的，尊重的，认为对自己的工作是个促进，感激他们的爱国之心。但某些反对者却对主张上三峡的专家、行政领导进行了不顾事实的胡乱批评、讽刺和谩骂。这种作法，和我们天天所提倡的尊重知识、尊重科学、尊重知识分子和科学家、尊重事实、尊重人，是格格不入的，这除了伤害感情以外，能解决什么问题呢？

二、早上三峡对大局有利

我是赞成三峡早上快上的，不赞成“支流代替方案”，坚决反对拖到 21 世纪以后再考虑三峡的观点。我主张早上快上，是基于以下几个理由：

1. 我认为三峡上得越早，花钱越少，难度越小。上得越晚，花钱越多，难度越大。

在这次讨论三峡可行性研究报告中，移民专家组和涪陵政协专家和副主席、万县的姜专员、宜昌的冯专员，一致反映了库区广大干部群众和移民强烈要求早上快上三峡的呼声。谁也没法否认他们提出的事实：由于人口实物天天在增长，工农业生产年年在发展，人民生活年年在提高，物价年年在增长，每推迟一年，移民赔偿费就增长 6～7%，拖上 10 年，赔偿费用则翻上一番。移民思想承受能力也在不断变化。现在对移民安置就感到困难，那么 10 年之后不就更加困难吗？请问谁又能用事实作出相反的结论，即三峡上得越晚，花钱越小，移民难度越小，越拖越好办呢？有人主张现在赶快宣布把三峡工程推迟 10 年，说这是对库区干部群众的一个“定心丸”。但库区干部

群众不这样看，他们坚决反对这样的意见。过去三峡久拖不决，耽误了他们。现在又要放弃三峡只搞支流，更没人管他们。你叫他们不要等三峡，放手开发库区经济，“一切大中小企业不要加以限制”，话倒说得好听。请问不修三峡，他们怎样开发？在什么高程开发？考虑不考虑三峡？是到新区去开发，还是在原地淹没线以下滥行开发？结合不结合移民？经费怎样解决？对这些问题不向他们交代清楚，搬出个叫他们吃尽苦头的“缓兵之计”的拖延政策，这不是什么“定心丸”，而是给他们的“伤心丸”、“绞心丸”。设身处地地为库区广大干部群众想想吧，他们不会轻信和欢迎这种空头支票的。

2.三峡上得越早，效益发挥越早，对四化建设越有利。

谁又能用事实和科学根据，作出相反的结论？即三峡上得越晚，发挥效益越好，越对四化建设和保卫长江中下游千百万人民生命财产安全有利呢？

3.关于大局。

有人批评主张早上三峡，就是不顾大局。请问什么是大局？大局只能是小平同志所讲的四个现代化建设的战略目标，是经济建设这个中心，而不是其他。我看打乱这个大局，推迟四化建设进程的，只有两个因素：一个是战争，这目前危险不大。但国家并不因此而丧失警惕，从而削弱国防建设，不作战争准备。另一个可以打乱全局的，是长江、黄河等大江大河再现历史上多次出现的特大洪水。由于七大江河都还没有得到根治，特大洪水没有得到控制。因此，这个危险年年存在。但对这个威胁，我们却缺乏应有的精神和物质准备。有些人对这个事关大局的洪水概念，非常淡薄，甚至没有了，这就是真正的危险所在。大家知道，长江洪水是毁灭性的灾害。我们不说 1860、1870 年在 10 年内连续出现的两次历史特大洪水的惨重损失。在 1931—1935 年的 5 年内连续出现的两次长江大水，都死亡 14 万多人，淹地几千万亩。1954 年长江大水，虽然在党的领导下，保住了荆江大堤和武汉主要市区，但还是淹了 4755 万亩地，死了 3 万多人。受灾人口 1888 万人，京广铁路 100 天不能正常通车。而长江灾区却是人口占全国的 1/3，工农业总产值占全国 40% 的我国经济发达的精华地带。现在，长江已经有 100 多年没出现象 1870 年那样的历史特大洪水了。1954 年型的洪水，也已 34 年不出现了。各条江河的洪水，是有其周期规律的。长江的大洪水，不知哪年会到来。根据以往规律，一定会到来，看来为期也许不远了。假如长江再现历史上的大洪水，由于人口的成倍增长，工农业的成番发展，河道淤积和湖区的巨大变化，死亡几十万甚至百万人完全可能，工农业生产和交通将遭到毁灭性的破坏，这并不是什么“危言耸听”。对这种可以打乱我国整个国民经济部署的风险和灾难，我们应该采取什么态度呢？是象国家对待战争那样继续加强国防和戒备呢？还是在这个不可避免的灾害面前，听天由命、毫无准备，干等被动挨打呢？我相信只要关心大局的同志，就不会赞成后一种态度。

我认为，为保证深化改革的顺利进行和实现四个现代化的战略目标，对可以预见到的风险和灾祸，必须积极预防，千方百计地及早消除这个威胁。形象的说，我国四化建设既需要开门——开放搞活；又需要关门——关闭灾祸之门，即对可以预见到的能打乱全局的长江洪水，有充分准备和战略对策。我主张早上、快上三峡工程，完全是从四化大局考虑的战略措施，而不是从小局考虑的。

三峡是具有防洪、发电、航运和开发库区经济，改变三峡地区人民长期

穷困面貌的巨大综合效益的战略工程。不管是对解决长江中下游防洪，对解决 2000 年后的能源问题，对改善川江航运，对我国四化建设大局，它都有战略意义。有人批评三峡论证，是“就三峡论三峡”。显然是把三峡看成是个局部问题，是“就工程论工程”，和大局无关。而开发上游支流，似乎就不是“就工程论工程”，而是有利于全局。我认为这是对三峡工程的效益及其对全国经济发展战略大局的作用和意义缺乏起码的理解，对兴建三峡和开发支流对全局的影响，二者本末倒置。

参加这次重新论证的各部门、各个学科的绝大多数专家赞成要及早修建三峡。他们都是从大局出发，不是从一个局部工程考虑的。只有 9 个人没有在专题论证结论上签字。如果说在 412 位专家中，只有 9 个人顾大局，403 位大多数专家都不顾大局，这是很难讲通的。

另外，赞成和不赞成三峡工程的，在论证中看来也有两种态度。赞成三峡工程的同志，是根据反复论证所得出的科学结论。他们在论证过程中，对三峡工程存在的问题和不同意见，都进行了认真充分的研究，并对每个问题，提出了解决方案和办法。并和反对者所提出的“支流代替方案”，作了反复比较，只“防洪代替方案”就开了两次论证会。他们是客观的，实事求是的，以科学作依据的，是重视和尊重各种不同意见的。但我很少听到主张用支流方案代替三峡的同志对三峡这个在地理位置、效益和造价上难得的极为优越的工程，有个客观的实事求是的估价。对 30 年来和这 2 年多的科研成果，根本不相信，说得一无是处，一概否定。而对自己主张的“支流代替方案”所存在的问题、具体效益和到底花多少投资，不是避而不谈，就是含糊其词。这怎么叫人信服呢？你们总是批评三峡论证是“就三峡论三峡”，不作比较，这实在是个冤案。但你们自己的“支流代替方案”和三峡作了具体比较吗？如果作了，那么就一条条地对比吧！

在防洪上，有了三峡，等于修建了一座人工控制的洞庭湖。长江再遇到百年一遇洪水，可以不用荆江分洪，能保住荆江大堤安全。遇到千年一遇洪水，如 1870 年型的洪水，可配合荆江分洪和其它工程与防汛措施，对保卫荆江大堤和大大缩小特大洪灾，创造了极为有利条件。请问，“支流代替方案”对长江中下游百年一遇洪水起什么作用？千年一遇洪水，又能起什么作用？分散在百万平方公里的各个支流水库，能同时发挥防洪、拦洪作用吗？支流水库以下的 30 万平方公里的暴雨区，又怎么控制呢？因此，在解决长江中下游洪水问题上，无法和三峡相比，“支流代替方案”代替不了三峡工程。

在发电上，三峡从开工后的第 12 年就可以发电，如采用新技术还可以快些。第 12 年即可装机 2 台共 136 万千瓦，以后 6 年，每年可以装机 4 台共 272 万千瓦，即等于每年修个葛洲坝电站。三峡工程建成，年发电量 840 亿千瓦时，每年可节省煤炭 4000 万吨。所以修建三峡，等于修建了一个装机 1768 万千瓦的大电站和一座年产 4000 万吨的煤炭供给基地和若干条铁路，是取之不竭，用之不尽的能源宝库。请问“支流代替方案”，多长时间能建成和三峡同等效益的水电站？开发上游金沙江的溪落渡、向家坝两个大电站，装机虽然和三峡差不多，但对长江中下游防洪、改善川江航运，起不了多大作用。它们向华东、华中输电距离长达 1300～1900 公里。比三峡向华东、华中送电，拉长了 800～900 公里。而且电站规模和技术难度也很大，总投资不比三峡少，开始发电的工期，也和三峡相近。而前期工程远不如三峡，还需作大量工作，才有条件开工。而其他支流电站，有的正在修建，有的准备

修建，有的地质还没有完全搞清，移民也没有具体调查，前期工作差，和三峡根本无法相比。这怎么能计算出“支流代替方案”的所需工期和投资数来呢？若和火电站相比，火电站加上煤矿和交通建设，工期和投资，三峡指标也是优越的，同时，也没有火电站的那样的大量污染。主张“支流代替方案”的同志，为什么不把这些问题讲清，和三峡作出比较呢？

三峡工程，可以显著改善川江航运，使万吨船队能到达重庆，这才能使长江成为真正的黄金水道。请问“支流代替方案”，对改善川江航运能起多大作用呢？通过三峡工程兴建和库区开发型移民，可很快带动三峡地区的经济起飞，从而可以很快改变这一地区的长期贫困面貌。请问“支流代替方案”能起这个作用吗？

主张“支流代替方案”的同志，基本上是从单纯发电出发的，而且也只有在发电上可以和三峡作出比较，而在防洪，航运，开发库区经济等方面，无法和三峡相比。修建三峡工程，等于国家花一个钱办几件事。而“支流代替方案”，则是同样的一个钱，基本上只办一件事。二者相比，谁优谁劣，是显而易见的，所以奉劝批评“就三峡论三峡”的同志，自己不要走到“就支流论支流”，为反三峡而反三峡的道路上来。

另外，在“支流代替方案”和三峡的比较上，要公平、对等，用同一口径，这才是实事求是的科学态度。不能赞成什么，就说得天衣无缝，反对什么，就骂得一无是处。参加三峡工程论证的绝大多数专家，是肯定三峡工程的，但并不是只讲它优越的方面，而掩饰它所存在的问题。他们是充分提出存在的问题和认真研究解决办法。而主张“支流代替方案”的同志，对这么多知名的专家，科学家所进行的这样大量的科学研究试验，深入的调查研究和反复比较论证，你们只是这不相信，那不相信。难道就没有一点东西值得学习，值得吸取，来弥补和修正一下数十年一贯制的老概念、老观点、老口号吗？对“支流代替方案”，我也从未听到你们说过有什么问题。只是说花钱少，见效快，效益好。但少多少？快多少？好到什么程度？都没有个具体说明。这怎能说服人呢？比如三峡工程所涉及的淹没、移民、生态、泥沙、人防、地质地震、工程难度、工期、投资等问题，支流水库也同样存在，虽然情况有所不同，但不能根本没有这类问题。在你们若干发言和大量文章中，没见那个人涉及这个问题，我也没有看到过一份有关这方面的资料。你们对支流水库所存在的种种问题，都避而不谈，也不和三峡工程一条条地进行比较，这怎么能说明“代替方案”比三峡优越呢？

还有，同是一样的事，对支流和三峡，就有两种截然不同的说法。比如搞水土保持，我们都提倡坡田改梯田，种树种草等，证实这是行之有效的办法。但对三峡有领导、有组织、有规划、有严格质量要求的开梯田种柑桔，你们却说是破坏水土保持和生态平衡。你们把三峡库区有计划地开发和滥行毁林开荒等同起来，而你们主张库区不等三峡就放手开发，就没个破坏水土保持和生态平衡的问题吗？三峡有地质、地震、滑坡等问题，难道支流水库就没有？关于滑坡，建三峡工程滑，不建也滑。秭归新滩，早从汉代就滑过多次。宋朝天圣七年山崩，堵江 21 年。明朝嘉靖二十一年，又发生一次更大规模岩崩，堵江 82 年，至 1624 年才凿通。1985 年 6 月 12 日凌晨新滩又发生了大滑坡，把一个 1000 多人的新滩镇推入长江，幸而预防和措施得力，没有死亡一个人，但把江面缩窄了 1/3；正因为有了葛洲坝蓄水，江面较宽，才未断航。但居然有人在香港发表文章，说新滩滑坡是葛洲坝蓄水所造成，

这真是天大的笑话。当时，葛洲坝蓄水位是 63 米，而新滩滑坡是上段先滑动，推动了下段，上段滑动的剪出口高程是 380 米。可见有的人为反三峡工程和葛洲坝，多么离奇的故事都可以编造出来。修了三峡工程，对沿岸滑坡体肯定会有影响，而影响多大，却是个未知数。但论证结论表明，三峡库区现有的滑坡体都不会影响三峡大坝的安全。即使全滑下来，由于有了三峡水库，起码不会发生象宋朝、明朝那样的堵江断航事故了。

三峡有个人防问题，支流水库同样也有个人防问题，如果怕战争，就不修三峡。那么支流水库和其他江河的水库也就不该修了？这样正修建的二滩水电站也就不该干了。因为二滩被炸毁，也就毁灭了攀枝花钢铁基地。这样核电站还建不建？大城市建设还搞不搞？官厅、密云水库还要不要？世界各国对战争和建设，都不是这样考虑问题的。

我国的四化建设主张开放搞活，引进和吸取外国的先进科学技术和经验。现在各个生产领域都这样搞。为什么唯独三峡利用加拿大的资助，在世界银行的指导下，搞三峡工程的可行性研究报告，以便和我们自己所作的可行性研究报告进行比较、对照，有人就诬蔑为“是花钱买外国人讲话”，“有损于中国水利科学家的尊严”。而对美国某人讲了句反对三峡工程的话，就如获至宝，到处宣传；对美国人赞成的的话，则一声不吭。如果也有人说你这是用外国人压中国人，更有损于中国科学家的尊严。你能接受吗？

另外，对三峡投资有人算成 1000 多亿、2000 亿、3000 亿、5800 亿，且不问这是怎么算的，这是否符合国家基建有关规定，有无科学依据？我只请求你们用和三峡同样的算帐方法，用同一口径，也算算和三峡同等效益的‘支流代替方案”的投资，到底要花多少亿元，到底比三峡少，还是比三峡多？你们对此只字不提，这叫中央怎么比较？怎么能考虑采纳你们的方案？如果再加上你们提倡的要库区不等待三峡，就放手开发经济所需要花的钱，支流和库区二者相加，又需要花多少钱？你们不交这个帐，叫人怎么和三峡比较？怎么能相信“支流代替方案”投资少、见效快、效益好呢？

主张“支流代替方案”的同志，多次批评水利部门，几十年来“对长江眼睛只盯着三峡，而忽视支流开发治理，忽视下游堤防加固，搞的是先干后支”，违反所谓“先支后干的原则”。这个批评既不是事实，也是极不公正的。首先，我国的治水方针，从来是统筹规划，干支兼顾，干支流开发的先后，是经过经济、技术全面论证，反复比较，宜干则干，宜支则支。即没个“先干后支”的原则，也没个“先支后干”的方针。就长江治理来说，有些同志现在强调的“先支后干”。实际上，建国 40 年来一直就是这样干的。建国以来，国家在长江流域投入了大量基建投资，修建了大、中、小型水库 4.8 万座。其中，只有尚未完工的葛洲坝在干流外，其它都在支流。据 1983 年统计，我们共完成修堤、治河、灌溉、除涝等项土石方 230 亿立方米。对沿江 3570 公里的江堤和近 3 万公里的民堤，普遍进行了修复和加高加固。182 公里的荆江大堤，普遍加高了 1.5 米至 2 米，并加固了险工险段。修建了一批分洪、蓄洪工程，分蓄洪容量达 500 多亿立方米。其中，大型支流水库 105 座，总库容 733 亿立方米。这些对长江干支流防洪发挥了显著效益。另外，灌溉面积达到耕地的 62%，这对战胜历年旱灾，保证农业丰收，起了巨大作用。在发电方面，到 1985 年，已建和在建的大中型水电装机容量为 1700 万千瓦，总发电量为 720 多亿千瓦时。其中，已建成 1152 万千瓦，年发电量 482 亿千瓦时。在建电站装机 562 万千瓦，年发电量 235 亿千瓦时。这包括

按照各个主要支流规划，首先开发中下游从锦屏到渡口河段 5 个梯级，近 1100 万千瓦，其中二滩水电站 300 万千瓦，已列项建设。岷江干流紫坪铺水利枢纽 40 万千瓦，正进行可行性研究，计划近期建设。大渡河规划 16 个梯级，装机达 1760 万千瓦。其中，龚嘴水电站已建成，装机 70 万千瓦，铜街子 60 万千瓦，正在建设。近期拟建的瀑布沟 282 万千瓦，正在进行可行性研究。嘉陵江上游支流建成了白龙江的碧口水电站 30 万千瓦。正在建设的宝珠寺水电站 64 万千瓦。规划近期修建干流的亭子口水利枢纽 90 万千瓦与合川水电站，正在进行可行性研究。乌江可进行 9 级开发，装机约 800 万千瓦。现在已建成乌江渡水电站 60 万千瓦。正建的东风水电站。规划近期建设构皮滩 200 万千瓦和彭水水电站 120 万千瓦。湖北清江分三级开发，共装机 290 万千瓦。现隔河岩已开工，装机容量为 120 万千瓦，下游高坝洲 20 万千瓦，也准备修建。汉江分 11 级开发，其中，丹江口现装机 90 万千瓦和石泉水电站 13.5 万千瓦，已经建成。安康枢纽装机 80 万千瓦正在施工。湖南资水规划 12 个梯级，柘溪装机 44.5 万千瓦和马迹塘 5.5 万千瓦两个水电站已经建成。沅水规划 14 个梯级，五强溪 120 万千瓦正在建设。下游凌津滩 20 万千瓦准备连续开发。澧水支流江垭水电站 30 万千瓦，计划近期兴建。江西鄱阳湖水系，赣江在建的万安枢纽 50 万千瓦。修水已建成的柘林水电站 18.4 万千瓦。长江上游干流金沙江从石枝至宜宾规划 9 个梯级，可装机 5000 万千瓦，其中溪罗渡 1144 万千瓦和向家坝 600 万千瓦两个梯级，目前正抓紧进行前期工作，还需要几年时间才具备开工条件。此外，还建成农村小水电 400 万千瓦。

另外，发展机电排灌站动力装机 624 万千瓦，建成大、中、小排水涵闸 7000 多座。到 1985 年止，除涝面积 5672 万亩，占流域面积的 82%，完成土石方 200 亿立方米。解放初期，长江水土流失面积 38 万平方公里，到 80 年代初，已经治理 11.54 万平方公里，占水土流失面积的 30.37%。但由于不断遭到破坏，反复很大，未能达到理想效益。目前，国家正在大力加强长江上游的水土保持措施。

除上述工作外，“长办”只是集中相当数量的技术骨干，在 1954 年后，开始全面开展长江流域规划工作并开始三峡工程的前期工作。1957 年基本完成了规划初稿。从这些情况可以看出，水电部及有关各省在长江干支流进行了大规模治理开发和规划工作，怎么能闭着眼睛说他们“眼睛只盯着三峡，耽误了支流治理和中下游的防洪工程”呢？这未免太不顾事实，太不公道了。

至于修建三峡的国家承受能力问题，当然应该考虑到当前我们所遇到的改革难关和国家的财政困难，确定个适当的开工时机。比如经过两三年整治经济环境，在“八五”期间开工。我看时机是适宜的，条件是具备的。三峡的投资，如果用多种渠道集资（如葛洲坝发电的收入，各省、市用电单位集资，发放债券和部分国外贷款），开始每年也不过几个亿、十几个亿，高峰时每年也不过二三十亿元。这在国家 4000 多亿的基建总投资中，所占比重不大，是不会影响大局的，国家承受得了的。何况花上一半，就可用发电收入。到工程完工时，直接的和社会效益，早超过了投入。有的同志只是看到当前的改革困难，并对两年整治经济环境缺乏信心，于是才认为国家无力承受，修三峡会“影响大局”，造成“天下大乱”。但是他们对长江大洪水淹死几十万、上百万人，淹几千万亩地，使我国精华地带的国民经济遭到毁灭性的破坏，一个三峡的总投资白白付之东流，却无动于衷。难道这不是大局，国家能承受得了吗？同时，他们对解决 2000 年后的能源短缺问题，也没有提出

具体的解决办法和符合我国国情的能源政策来。到进入 21 世纪，能源拉着‘ 四化 ” 后腿的时候，难道这不影响大局？因此，对大局我们不能只看到眼前，更要看到长远。不能以短期行为，指导战略性的工程决策，因此，在讲国家对当前风险和难关的承受能力问题时，千万不要忘记年年在威胁我国改革和四化建设的更大风险和长江洪水灾难。因此，国家对战略政策的制订，要瞻前顾后，居安思危，宜未雨而绸缪，勿临渴而掘井。否则，等大祸临头，我们再去检讨 “ 见识迟了，动手晚了 ” 就悔之莫及了。至于有人说，上了三峡工程，就会造成中国知识界的分裂，这如果不是故意把三峡硬往政治上扯，就是太夸大其词了。科学家是讲科学的，是服从真理的。三峡的争论，不是争个胜负的感情冲动，更不是你死我活的敌我斗争。都是从大局出发，进行科学探索，真理在谁手里就服从谁，分裂从何谈起呢？

三、在三峡工程开工前应该抓紧办的事

现在《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》已经基本通过，待适当修正后，即报国家审查委员会审查，从而决定可行、不可行，早上、晚上，或需作补充修改的决定。我认为三峡不管何时开工，移民必须结合库区的扶贫工作先行一步。对一些同志担心的移民问题，我认为要有两点论。即既要充分估计存在的困难，包括不可预计的困难，也要看到有利条件，包括没有预计到的大好形势和有利条件。

首先，对移民问题，确实应该清醒地估计到它的困难性和复杂性。因为，移民数量大，按 175 方案，直接移民 72 万人，加上 20 年内的人口自然和机械增长与为安置移民的占地移民，规划最终安置人口为 113 万人。投资也比较大，几乎占工程总投资的 1/3。人是活的，思想也是活的，经济是动态的，移民不只是经济问题，还是个社会问题。人口、实物天天在增长，人民生活在逐步提高，经济文化不断发展，这些都牵涉到移民问题。因此，确实有相当大的难度，有很强的政策性等。从这些难度又产生了个思想上的承受能力问题。一些人认为过去的移民工作有些没搞好，所以也就肯定三峡移民不可能搞好，对三峡移民丧失信心，因此，对移民数字，我们虽然反复进行了调查核对，村承认，乡承认，县承认，地、省承认。有的人并没亲自调查研究，就是不承认移民机构所提供的数字。经过 4 年来的移民试点，贯彻中央提出的改变一次性赔偿为开发型移民方针，实践证明确实可以就地后靠，就地安置，不用远迁外迁，而且可以大大减少移民投资。但有人就是不承认这个实践经验，硬说移民投资是个无底洞。现在移民专家组所提出的 110 亿元移民投资，是按一次性赔偿计算的，不是按开发型移民试点经验计算的，如果按这个标准，在全国已建的 8.6 万座水库中，其赔偿标准之高，是绝对冠军。但就是这样，还是有人觉得不行，于是移民投资越算越多，真的成了无底洞。我看这是 “ 一朝被蛇咬，十年怕井绳 ” 的心理的承受能力问题。要说三峡移民难，当前这就是个很大的难点。我们清醒地估计移民困难，不能掉以轻心，但另一方面我们也要看到有利的一面，不能盲目悲观丧失信心。过去移民确有不少遗留问题，但不能说完全是失败的。也有不少好的经验。如山东烟台地区一些水库的移民，就搞的比较好。过去我们开过现场会。又如葛洲坝移民，也是搞得好的。如宜昌县的小溪塔渔业新村就是一个先进典型。他们搞综合开发，目前人均收入 728 元，比搬迁前增加了 8 倍，生活已经富裕起来了。又如三峡移民我们搞的一些移民试点，也是成功的。在农业上，我们搞

了 5 万亩柑桔，来安置农村移民，将来淹一亩地补偿一亩盛果期的柑桔园，比原来收入高几倍。不但能保证有稳定的生产生活出路，还开辟了致富之路，很受移民欢迎。对于开发型移民的好处，库区干部群众体会很深刻。这些实践经验，足以证明中央制定的开发型移民政策是正确的，完全能够改变过去单纯赔偿的缺陷，不致于造成遗留问题。

三峡地区耕地少，人均耕地 1.1 亩，这是事实。但是山地面积并不少，每人平均少的 3～4 亩，有的 5～6 亩、10 多亩、20 多亩。而淹耕地只有 35 万多亩，柑桔 7 万多亩。淹没土地占多大比重呢？从涉及的 19 个县来看，淹没耕地只占总耕地的 1.16%，淹没水田 11 万亩，所占比重就更低。现在有人宣传把好地都淹了，宣传“百万移民没去处”，哪有那么回事？而涉及淹没的 19 个县的荒地，有近 2000 万亩，仅安置区 361 个乡就有 380 多万亩。如果利用部分荒地搞以柑桔为主的大农业，农村移民大多可以不出乡就能安置好。只有 30 个乡在邻近乡调剂点荒地就能解决问题，各县都对此作了保证，完全有条件安置好。另外，三峡地区还有大量低产田，根据移民试点经验，如果把部分低产田改为柑桔园，每亩收入比水田增加 4～5 倍，群众高兴的不得了。此外，这个地区还有大量的稀疏林，如果把这些稀疏林逐步改造为经济林木或经济作物，经济效益会大大提高，也都能安置移民。还有水面 270 多万亩，三峡修成后，起码有 100 万亩水面可以养鱼，如果发展网箱养鱼，也可以养活部分移民。现在淹没地区大都没考虑防洪措施，有些地方只要打个坝，就可以保护部分城区或部分土地，还可以减少移民。三峡地区还有大量的草场可以发展畜牧业。矿就不说了，可以搞很多工业，这里旅游资源丰富，可以发展旅游业。另外配合三峡工程兴建，可以搞砂石料、运输、服务业、建筑业、建材业等，都可以安置移民。如果考虑到这一地区的将来发展，按照小平同志指示的“要有意识地在这个地区多摆些项目”。如果三峡“八五”期间开工，起码有 4 个五年计划的时间。在这个期间内，三峡地区肯定会有很多项目要建设，很多建设项目也可以结合移民，从而可以大大节省移民投资。另如包括引进外资和发展与各省市的横向经济联系，搞的项目都可以结合安置移民。因此，节省移民投资的潜力很大。如万县市的一个盐化工厂，化工部决定上，已报国家计委，这个工程本身加上配套工程，可以安置移民 3.9 万人。如果我们的各个建设项目，尽可能考虑到移民，尽量安置移民，就可以大大节省移民费用。现在库区群众清楚地认识到，上三峡工程，他们就可以很快改变面貌，不上三峡，他们就得继续苦守穷熬。最近，我到库区，干部群众普遍反映，他们对有人主张拖三峡上支流，心里很恐慌。他们说过去三峡久拖不决，没人管我们，现在上支流，就更没人管我们库区了，支流都在上游，把投资都摆在那里，万县谁还管？涪陵谁来管？他们对有人指责库区干部群众要求上三峡完全是为了想发三峡的财，非常反感，也很不服气。所以，我认为现在估算的移民投资如果用的好，作法对头，即提早动手，也许还用不了。作法不对，用不好，将来问题相当大。因此，我的结论是，库区有足够的资源可以利用，有充分的环境容量可以容纳下全部移民。库区县长们、专员们都敢打保票，他们最了解情况，也最有实践经验。库区广大移民也最有发言权。同时，三峡和别的工程最大的不同，就是工期较长。三峡从开工到完成移民，有 20 年的时间可以从容安置，每年平均数和投资数并不大。不象过去搞工程，水赶着移民跑，多少万人一两年或两三年就统统搬走。过去移民所以有遗留问题，就是由于时间紧促，单纯用赔偿办

法，而不是负责到底，资金又级级克扣没有保证，从而造成后遗症。而三峡按水位 135～156～175 三个台阶从低到高地来搞开发型移民,有 20 年的从容时间安置移民的生产生活。在水库发电之后，发电收入就可以用来搞移民，怎么能说移民投资是个无底洞呢？

现在有的人对移民只是讲困难，抱怀疑，不讲有利条件，不相信移民试点经验，不听取库区广大干部和移民的要求和呼声，也不深入去听听看看，只凭主观想象，用老眼光看现在。有的人虽也到库区进行了调查，但是带着不上三峡的结论和框框去调查，去了，也只是宣传和说服不上三峡，而不是听取和吸收干部和移民的意见。因而在调查报告中，从来不向中央作全面反映。坦率的说，这种调查研究，不到库区，也可以写出“调查报告”来的。但这种调查研究,和我们所提倡的实事求是的调查研究,有什么共同之处呢？

根据 4 年来的移民试点经验，三峡移民要有三个先行。一是对安置农村 33 万农民，柑桔要先行。因为搞柑桔是三峡地区的独特优势。如果在 8 到 10 年内，开出 80 万亩柑桔，淹一亩地，补偿一亩或一亩多盛果期的柑桔园，这就为 33 万农村移民的安置，打下了稳固的基础。同时也为这一地区的脱贫致富，创造了条件。这是一举两得的事，而且可以大大节省移民投资。搞得晚了，柑桔 10 年才能进入盛果期，柑桔结果不多，养不住人。同时，再晚上几年，等群众把荒地自己都种上柑桔，再为安置移民搞柑桔，就无地可征了。那时对三峡农村移民，将造成极大被动，就是再多花多少钱，也无法就地安置。

第二是，搬迁城镇和新区的三通（路、水、电）要先行。现在沿江城镇已经拥挤不堪，没有任何发展余地。目前，全国都在向小康过渡，如果不给三峡库区找个出路，又不许他们在原地（淹没线以下）改善和发展，这是行不通的。近几年来，各级政府即使三令五申不得在淹没线以下搞基建，群众也根本不听。沿江城镇都在大兴土木。只近两年的不完全统计，库区淹没线以下的基建投入即达 3.6 亿元。这种情况如果继续下去，将越来越严重。如果再象有的同志所主张的“不能让他们再等待了，该发展就发展，一切大中小企业不要再加以限制”，那将大大增加将来的赔偿费用和移民难度，造成不必要的巨大浪费损失。如果搞好了三通，就为城镇搬迁和正常发展创造了条件，也可以大大节省移民赔偿费用和移民难度。

第三是，人才培训要先行，这花钱不多，不管移民或扶贫开发，都是需要的。

以上三件事，不管三峡何时上，早上或晚上，上与不上，都应积极进行。为移民安置需要这样办，就是不为移民，为这一地区的正常发展和及早改变这一地区的长期贫困面貌，也应该这样办。否则，我们将付出沉重的代价。这是需要慎重考虑的。

当然，我对移民的这些看法，会有人持有异议。反三峡的主将和军师李锐同志，就在新出版的“长江、长江——三峡工程论争”一书中和最近“世界经济导报”上，向记者公开指名批评我说得太“轻巧”，说“这如意算盘未免打得太惬意了”。我们对问题有不同看法和意见，这是没什么奇怪的，可以继续进行讨论。但我在这里只答复他一句，我说的这些意见并不太“轻巧”、“太惬意”。我经历了几十年移民工作正反两方面的经验，而且对三峡移民进行了 4 年多的调查研究和移民试点。我不只一次地走遍了有移民任务的 19 个县，和当地广大干部、移民开过多次会议和座谈，听取他们的意见，

和他们共同探讨开发型移民的路子，共同进行移民试点。实践是检验真理的唯一标准。我的这些意见，是从实践中得来的，是从群众中来的，不是信口开河主观想象的。请问李锐同志，你作了些什么？你到三峡库区进行过什么调查研究？你和哪个干部或移民谈过什么话？你了解他们过的生活是怎样贫困和疾苦吗？听到过他们的要求和呼声吗？如果这些都没有作的话，你怎么可以指责库区地、县领导和广大移民群众，是为了贪图这 110 亿元的移民费，“才表示愿意早迁”呢？不是我说的太“轻巧”、“太惬意”，而是你批评的太“轻巧”、“太惬意”了。因为你只知道“水库移民不论中外，一般都是困难重重，困难重重！”（李锐原话），不懂得什么叫开发型移民，它比一次性赔偿有什么好处，为什么会得到库区干部群众的热烈拥护。所以，才认为“三峡移民却一反常态”，说“这其实是一种假象，一种双向误会”。李锐对移民的观点和他对三峡的其他观点一样，他认为不行的，别人行也不行。他认为移民“不论中外”都是“困难重重，困难重重”，就不相信别人会有克服困难的办法，不相信中央提出的把一次性赔偿改变为开发型移民这个重大改革，会给水库移民开创出了一条新路子。不相信别人，不相信群众，只相信自己，死抱着几十年前的陈旧观点不放，不学习、不接受任何新经验、新知识，这是走不出死胡同的。

三峡已经争论了几十年，李锐作为反方的旗手，这次没有亲自参加重新论证。他没亲自听听在这次两年零八个月的时间里，400 多位专家和数千名参加三峡调查、科研、试验和计算的工程技术人员，辛辛苦苦地作了些什么？在十次论证领导小组扩大会上和 14 个专题论证小组的若干次调查和讨论会上，讲了些什么？当然，他不知道，也绝不愿知道长江流域规划办公室和有关部门的广大技术干部和科学家们，在这 30 多年的岁月中，为长江，为三峡付出了多少心血和劳动。他还没看到最近基本通过的《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》是什么内容，这就更谈不到对这个“报告”进行过什么研究。当然，也可以肯定，李锐同志就是进行研究的话，也绝不是从中吸取什么营养，丰富自己的知识，学习点什么东西，只会是寻找推倒这个《可行性研究报告》和彻底反掉三峡的依据。我所以这样看，不是对李锐同志的不信任，是他在最近对记者发表的谈话中，公开承认这点。他没参加“论证”，就全面否定“论证”，他没看“可行性研究报告”，就武断地说不可行。应该承认李锐还是比较坦率的，但他对三峡宣判死刑的时候，还不得不留一手，他不敢直说永远不修三峡，而是说“把三峡问题留给子孙后代去解决”，这种把“死刑”变“死缓”的作法，就是李锐在这次对记者谈话中公开承认的“缓兵之计”，实际上还是枪毙三峡工程。不知李锐是否意识到，这种主张，是不相信我国的现代科学和大批的有丰富实践经验的水利水电科学家，有能力解决三峡工程所存在的问题，不相信我国整治经济环境可以取得成功并为修建三峡创造更为有利的条件。同样的李锐同志大概也不会承认他主张“把三峡问题留给后代子孙去解决”，这并不是对后代子孙的什么信任，而是对后代子孙不负责任，对历史不负责任。当代可以解决的问题不去解决，而把长江洪水灾难留给后代子孙。在最近新出版的“长江，长江”这本书中，李锐被主编吹捧为“单枪匹马地支撑了差不多 30 年”的英雄人物，还说什么“正如历史其实总是特定人物的特定行为构成，如果没有李锐，长江可能早已不是今天我们看到的样子了”。我从 1949 年底参加筹组水利部起，40 年来从未离开过水利部门。长江我去过多少次，参加研究长江问题也多少次。我从

来没发现，也没听说过长江还有李锐这么个“救世主”。请问李锐同志，你对长江治理究竟作了些什么？有多大贡献？自己最清楚，大家心里也明明白白。现在居然心安理得地接受这样高的荣誉，自己就不感到有点难堪，脸上不觉得发烧吗？不想想不顾千百万人民死活的“救世主”，能受到人民群众的欢迎和拥护吗？

最后，我奉劝李锐同志还是谦虚些好，并坦率申明，我这篇文章也是对你最近发表的和记者谈话的回答。因为，我批评的在三峡问题上的所有错误观点，主要出自你口，出自你手，你并拥有无可争辩的“发明权”。这大概不会冤枉你吧！

希望三峡工程早日决策

●丁长河

丁长河：四川省人民政府顾问，原副省长

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

听了“长办”王家柱总工程师介绍了根据1986～1988年论证成果重新编制的长江三峡水利枢纽可行性研究报告，又听到许多专家和领导同志的发言，我认为经过30多年长期的调查研究，做了大量前期准备工作，积累了丰富的基本资料和研究成果，特别是经过1986～1988年的重新论证，在许多问题上比以前更加明确、更加深入，涉及论证了不少问题，使我们对长江三峡工程有了进一步的了解。我同意在这个审议稿的基础上作进一步修改后，连带不同见解和意见，同时报送党中央、国务院，以供领导决策时作充分考虑的依据。

下面我讲四点意见。

一、希望领导对三峡工程能早日决策

三峡工程的早建晚建，如何建，对全国有影响，对四川更有影响。它牵动着四川的建设，特别对淹没地区万县、涪陵、黔江、重庆的建设影响甚大，坝高与库区水位，航道、港口建设，泥沙的淤积，移民投资的多与少、快与慢，城乡建设发展规划与实施，可说是有诸多关联。兴建三峡工程人人都想到趋利避害，对三峡工程决策举棋不定的时间不宜过长，以免影响我们事业的稳定发展，所以我们希望能尽早地经过科学民主化审议早日决策拍板。由于三峡工程迟迟不定，库区区域规划也难有效进行，项目安排也常产生犹豫不决，从而使这个地区的生产建设、人民生活安排都受到了一定影响。1987年全国人均工农业总产值达1400元,而涪陵和万县地区都分别为 495和 455元，只相当于全国的35%和32%，可以说是一个连片的贫困区域。其中原因虽然是多方面的，但因三峡工程长期有议无决，国家有关方面和省内想在这些地区投入一定的建设资金，布置一些较大的开发项目也就难免观望等待，从而使这个地区生产发展的势头不大，贫困落后的面貌改观不快，也不能不说是原因之一。这种局面再延长下去，必将给这些地区的建设与发展继续造成不良影响。因此，我们希望中央尽早作出决策，我们将在中央决策下，相应地做好对川东地区发展的工作安排。

二、这次会议的主题是商议三峡工程可行性研究报告，重点要放在技术科学的可行性研究上

在研究讨论中，同时也涉及了三峡工程与长江上游干支流资源的开发利用问题，对这一点我们感到高兴。仅仅从发电一项而言，目前电力紧张是带有全国性的，而要解决电力不足决非靠一个地区，用一种手段，建一个工程就能完全奏效的。设想三峡工程即使早日建成发电，只能解决长江中下游华中华东地区的部分用电，从四川而言也只能使川东部分地区用电有所缓解，而四川省大部分地区的缺电迟早都需要另求电源，所以我们希望在长江上游的四川省内，必须尽早尽多的建设新的发电站。这不但是必要的，也是可行的。从必要方面讲，四川发电装机容量与用电负荷之比为1：3.9（全国为1：

2.6），每年缺电达 60 多亿千瓦时，约有 40%的用电需求无法解决，企业普遍“停三开四”，甚至“停五开二”，使生产设备能力因缺电而大量闲置。“六五”期间，我省电力建设投资，仅占全国的 2.5%，新增发电能力 27 万千瓦，仅相当于全国的 2.28%，而且碧口电站 30 万千瓦划归甘肃，从贵川购电大幅度减少，我省电力供应实际上是负增长。建火电站用煤也由于受资源和投资约束，增长缓慢，不能自给，现在每年就缺煤 380 万吨，预计“七五”末期的缺口为 500 万吨，“八五”末期将达到 1500 万吨。用油、用天然气发电，四川尚没有可采的油田，天然气也长期徘徊在 55 亿立方米左右，要求恢复到历史最高水平都十分吃力。可是我们四川的水能资源却十分丰富，据统计，长江上游四川地区已建、在建的电站 8 处，装机容量 563 万千瓦，年发电量 297.59 亿千瓦时；2000 年前可开发的有 7 处（包括彭水、紫坪铺、瀑布沟、亭子口等），装机容量 588 万千瓦；年发电量 290.43 亿千瓦时；2030 年前尚可开发 7 处，装机容量 1116 万千瓦，年发电量为 657 亿千瓦时。以上合计装机容量 2267 万千瓦，年发电量为 1345 亿千瓦时。这么大的水力电力资源，如能大力开发利用，将对四川今后的建设发展起到巨大的作用。还特别应该着重讲明的是，四川地下矿产和地上资源都相当丰富，而以往之所以不能加快开发和大量利用，电力不足是个重大制约因素，这样长期下去，不但对四川不利，就是对长江中下游沿海地区也是不利的。长江中下游地区，现在就有极大的加工生产能力，但却常为缺少原材料和矿产资源影响着生产能力的发挥而苦恼。如四川电力充足，就地采矿冶炼，把原材料进行一次加工处理后运到中下游地区深入加工制造，则双双受益，也减轻了运输压力，何乐而不为。再从发展增加电力的可行性上讲，四川境内有乌江上的彭水，大渡河上的瀑布沟，岷江上的紫坪铺、太平驿，嘉陵江上的亭子口、合川，雅砻江上的锦屏，金沙江上的向家坝、溪落渡等电站都已做了一些前期工作，加快投资建设水电站，绝不会成为担风险的无效工程。因此，希望有关部门能够切实加强这方面的工作，一旦条件成熟就尽快安排投入建设。全国缺电，四川更缺电，四川有水能资源，早开发利用对各方必然大有益处。我这么说绝不是想用抓紧四川长江上游水力资源的开发来否定或替代三峡工程，因为二者的作用既有近似相同之处，也有很大不同之处。但是充分利用长江上游干支流的水资源先行发电、航行、分段蓄水分段拦沙防洪之后，下泻的江水，同样的仍可作为三峡蓄水、通航之用，同时也分担了三峡库区防洪积沙的压力。看来，如果国家财力允许，二者能并举进行并不为过，但是我们当前财力有限，可能只择其一或者把两者分出先后，或者在实际工作中有所交叉侧重，我们都拥护并坚决按照中央决策行事。

三、建议尽快细致地安排落实长江上游地区森林、草原的保护和水土保持工作

许多同志都关心长江上游四川地区由于植被的破坏而产生水土流失，泥石流成灾。对此，我也有同感。多年来，四川省特别是三州地区森林砍伐量过多确是事实，由于三州地表植被的破坏形成每次暴雨后沙石泥石流纷纷入江，有人讲长江嘉陵江已由清变浊，河中泥沙含量增多，这已成为三峡大坝蓄水通航中一个引人注目的大问题。而解决这个问题，又非三五年就能够奏效，所以希望有关方面在上游逐步加快植树造林，并有计划地减少木材砍伐量以及从支流上游分段规划着手，尽快抓紧治理和防治。这就需要有个统一规划，落实资金，加强领导，强化责任制，所以希望在三峡工程论证中能有

所论述和表态。

四、希望补偿因三峡工程长期不决给当地带来的损失

从当前国家的经济形势和财力承受能力来看，在近几年内就上三峡工程，似有困难，我们库区的干部、群众必须面对现实，努力克服由此而给经济发展带来的困难，也希望中央对这一地区增加必需的投入，以补偿因三峡工程长期不决给当地带来的损失。我们希望尽快将已开工的万县、涪陵电厂建成，开发彭水电站、丰都龙河梯级以及万县、涪陵两地区的水泥、化肥、盐化工等项目，从而增强他们自身的经济活力。同时要求中央在三峡工程未上马之前的近几年，对移民安置区年投入 1 亿元，用于搬迁城市的基础设施建设，进行必要的移民生产基地的建设和移民的技术培训。用这样不多的每年投入，既有利于库区的经济发展，也为将来工程上马时的移民安置迁建创造基本条件，并可减轻集中一次大量投入的困难。

三峡工程对促进国民经济的良性循环作用极大

●张自清

张自清（女）：原国家机械委员会规划委员会副主任，教授级高级工程师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

听了三峡工程综合规划与水位和综合经济评价两个专家组的论证报告，以及三天的大会发言，学到了很多东西，讲一些想法。

一、两个论证报告，资料翔实，论据可信，我完全同意结论意见：三峡工程建比不建好，早建比晚建好

现在 14 个论证专题都已做出结论，希望尽快拿出论证的总报告，即可行性报告，上报中央，早做决策。时间实在拖得太长了，三峡工程对促进国民经济的良性循环，作用极大，在政治上、经济上都有很大意义，即使早上，也已经失去了很宝贵的时间。

决策科学化，民主化，第一是要实事求是，第二是要公正。三峡工程是一个巨大的工程，涉及面广，大家关心，议论多是好事，但为了避免各种误解，很需要把论证情况及论证意见多做介绍，澄清一些问题，使得更多的人了解情况，这对三峡工程进一步评价是有好处的。

二、三峡工程中机电设备的比重很大，机电设备包括升船机等，在枢纽工程的总投资 186 亿元中占到近 40%左右，在输变电投资 62.8 亿元中设备投资的比重就更大了。不仅是数量大，而且必须先进可靠，任务是很重的

部里对此很重视，多次组织工厂、研究所有关专家及部内有关司局进行研究。我们认为，国内是可以承担的，赞成列一些外汇，引进几台，合作生产，引进部分技术，提高国内制造技术，赶上世界先进水平。为了给三峡工程机组做准备，部内根据已定的几个新建的水电站，结合三峡工程机组的要求，做为中间机组来抓。如三峡水轮机组的转轮直径是 9.5 米，我们抓好岩滩水电站转轮直径 8 米的制造，9.5 米的就更有把握了。三峡工程单台机组 68 万千瓦，做好二滩 55 万千瓦机组，也就接近了。对电厂及机组自动化问题，准备引进技术，搞好白山水电站的自动化，三峡机组就可以用上。同时为了岩滩的水轮机组，也考虑了三峡机组的大件加工，利用渤海造船厂空闲的 1000 平方米的大厂房加以改造，明年即可完工。科研工作主要进行了水轮机模型转轮水力性能研究及大转轮选材与制造工艺的研究，如异形钢焊接问题等，以解决水轮机进水含砂量大的磨损问题等等。对其他需要的机电设备也进行了研究。总之通过一些工厂的改造及引进部分技术，是有把握提供三峡工程需要的比较先进可靠接近世界水平的机电设备的。从水轮机组的生产能力来看，目前大机组能力有余，葛洲坝机组做完了，能力更有余了，希望三峡工程早定早上，也希望有更多水电站上马，否则工厂能力闲置，是国家的损失。

三、通过几天大会的讨论，以及前一段不断听到的各种不同意见，

我有一点感想，三峡工程论证应围绕它的主题进行讨论，与主题无密切关系的其他各种问题可以另行专题讨论，不在三峡工程论证范围之内

三峡工程是长江流域整体规划中的一个有特殊重要意义的重点工程，由于它独特的地理位置及优越的地质条件，它可以：

1.对主要由长江上游来水形成的中游洪灾起到巨大的防洪作用。

这一地区经济繁荣，人口众多，在长江流域中是水灾最为频繁、造成损失最大的地区。

2.对缓解目前严重缺电的华中华东的电力供应有极大作用。

这个地区能源资源少，缺煤少水，要靠西电东送，三峡工程的位置，接近用电中心，而且发电量大。

3.对上游可解决渝汉万吨船队直航问题。

论证工作主要是论证技术上是否可行，经济上是否合理（包括国力能否承担，库区的损失能否弥补等等），以及对生态环境的影响。过去的十几个专题论证结论，以及这次的论证报告，已经充分证明了它的防洪、发电、航运的巨大效益，而且处在得天独厚的无可代替的最好地理位置，技术上可行，经济上合理。论证不是就三峡论三峡，而是从长江流域上中下游及支流的关系，防洪、发电、航运的形势来论述三峡的作用，是从整个国民经济整体来论证的。它是一个关系国计民生的重点工程，对国民经济发展的后劲具有深远的战略意义。但它当然不是也不可能解决长江流域的一切洪水，也不可能全部解决国家缺电问题，如长江上游岷江、嘉陵江等等对四川造成的洪灾，湘、资、沅、汉水等造成下游各省的洪灾，当然这些河流也应彻底治理，但那是另外的一个课题，是长江流域规划中分区分阶段详细研究解决的问题。又如四川、云南等省缺电，而水资源丰富，矿产丰富，应开发长江上游支流及澜沧江等小水电，开发矿产资源，发展地区经济，当然也是应该解决的，但那是开发大西南区域经济应研究的问题，不是三峡工程论证的范围。至于说开发上游源头支流水电，发了电去开发矿产，同时开发其他用电产业，来把电用掉，需要的投资比光建水电站的投资要大好多倍，目前国力倒真是承受不了，恐怕这是先要做出区域规划，再逐步实施的问题。而尽快开发距华中、华东用电中心接近的三峡工程，尽快送电，使现已具备的生产能力充分开动，可以给国家创造大量净产值，大量利润，更为现实有利。至于说三峡工程对 2000 年小康水平不起作用，反而压了资金，那么建源头支流水电同时再建用电的产业，就更压资金了。看来有个主与次，近期与远期的问题，我们国家大，发展快，国家的后劲十分重要，要有战略眼光，不能只有短期行为。

四、关于代替方案

听了几个代替方案的介绍及会上对代替方案的意见，我感到三峡工程就是三峡工程，没有等效的代替方案，也不可能找到一个都满意的代替方案。现在要搞防洪的代替方案，有的意见实质上是主张把 1980 年的加固堤防、加强分蓄洪区建设的已定措施搞完，能防多少防多少，千年一遇不必提，防百年一遇也是浪费资金。我看人无远虑，必有近忧，谁能担保若干年内没有大洪水？发生大洪水，谁来承担责任，当然比承担责任更重要的是造成大量人口死亡，这是严重的政治问题。

关于发电，大家都承认缺电，电是当前国民经济发展的严重制约因素之一，全国缺电达 1500 万千瓦，这是应当尽快补上的。水电有很大的优越性。

应尽可能多上水电，意见也是一致的。现在水电上不去，我认为主要是水电地质、水文、交通等等条件复杂，前期工作量大，确定项目比较困难。因此，对于水电，只要工作做到了，有条件上了，就应赶快上，更何况三峡工程工作已做了 30 多年，各项条件具备，当然应该早上。别的水电站有条件的也应上，而且要加紧前期工作，促进水电多上，才是解决缺电的积极态度。现在提出的代替方案溪落渡、向家坝等，据专家介绍，地质等条件复杂，不是短期能搞清楚的，条件不如三峡，工作深度比三峡工程差的远，怎么能代替三峡工程呢？论证材料中提出的那几个工程的开工与发电年限，建议实事求是地再研究一下，加以更正。能上的不上，或缓上，没有条件上的，要提前，其结果必然是口头上讲缺电，应大上水电，实际上却背道而驰。

华中、华东目前严重缺电，生产仍然要发展，缺电会日益严重。有人提出：应该调整结构，为什么光注重华中、华东用电，应当发展西南、西北。当然西南、西北是应当发展的，但是要把华中、华东的发展压下来是不现实的，也是国民经济所不允许的。生产的发展是各种综合因素、综合条件促成的，不是主观意愿能完全决定的。三线建设时投资大量转向西南、西北，将沿海地区的工厂，好人好马大搬迁，结果沿海还是发展很快，三线不能很快上来，投资不能充分发挥作用，这个经验，值得注意。华中、华东的发展是压不下来的，但水、煤资源供不上，水电、西电又不能东送，出路何在呢？那就只有大上核电了。当然我不反对核电，但是经济上，必将扩大外债，技术上国内尚在起步阶段，也要大量进口，寄希望于核电而不让基本立足国内的三峡水电工程上马，让一年 840 亿千瓦时电量白白随着长江流入大海，对国民经济将是一个什么后果呢？

五、现在正在治理经济环境，整顿经济秩序，压缩基建规模，有人担心上了三峡工程会加剧通货膨胀，促使经济动荡

三峡工程目前是在论证阶段，可行性报告尚未上报，上报后还有各级审议决策阶段，因而就是早上，也不可能在一二年内上马。但是必须做好一切准备，以便国家确定建设时能迅速上马。对于当前治理经济环境、整顿经济秩序、深化改革，应当从积极的意义上来理解，关键是要理顺关系，调整结构，使国民经济能够良性的稳定发展。我完全赞成国家计委五保五压的方针，把那些豪华的楼堂馆所砍下来，把那些重复引进不合理的重复建设，浪费能源浪费原材料，质次价高，低水平的长线建设砍下来，而把国家奇缺的短线，影响经济发展影响人民生活甚至影响人民生命的大江大河的治理、能源、交通、原材料等等搞上去，这才是治理经济环境，整顿经济秩序、深化改革的目的与做法。

关于有没有钱的问题，这几年国家预算内的固定资产投资基本上控制住了，而预算外的投资大大超过。这几年固定资产投资直线上升， 1988 年预算比 1986 年增加 40%，增加额达 4 位数。三峡工程按 1986 年价格计算是 361 亿元，20 年建成，平均计算每年需要的投资不到 1986 年当年全国建设投资的 6‰。三峡工程这样一个效益极大的关系国计民生具有战略意义的项目，一年拿出不到 6‰的投资来建设是不多的，国力是能够承担的。第一个五年计划，5 年投资才 500 多亿元，而开工建设了 156 项国外援建的重大项目，那时占多大比重？关键是把资金投向哪里的问题。这二三年经济过热，供需失调，物价上涨，现在进行治理整顿，真正加强宏观调控，不是仅仅消

极地压缩规模，而是周密调整投资结构，把短线的能源、交通、农业、教育等等投资调上去，这就更有条件促进三峡工程的上马。

物价上涨，当前确是亟待解决的紧迫问题，但物价上涨是多种因素造成的，经济过热，供应失调，主要是宏观失控的问题，经过调整，总需求与总供给基本平衡，基本建设安排不过多，有重点按比例，三峡当然列在计划之内，是不会影响物价上涨的。

三峡工程的防洪作用是其他工程不能替代的

●徐乾清

徐乾清：水利部副总工程师，教授级高级工程师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

一、三峡工程规模大，影响深远，经过几十年长期反复的研究论证是必要的，也是有成效的，特别是这次两年多的重新论证，无论在广度和深度方面都有很大的提高和完善。但是如果久拖不决会造成重大的失误

这次会议提出《长江三峡水利枢纽工程可行性研究报告》，集中反映了长期研究论证的成果，论证范围和深度，对照国内外的大型工程，可以认为已经达到或超过“可行性论证”阶段的要求。我同意这个报告的论点、结论和建议。补充两点理由：

1.三峡水资源是国家的宝贵自然资源，具有优越的开发条件，在我国资源贫乏（人均资源），特别是能源，水源不足的情况下，长期不开发利用将是巨大的浪费。

通过论证明确了开发的各种条件，利害得失和开发时机，证明使巨大的自然资源成为真正财富是完全现实可行的。如果我们失去有利的建设时机，久拖不决，使这一巨大资源终于报废，我们是无法向后代交代的。

2.论证满足了要从三个层次说明三峡工程的作用和地位的要求，即从三峡工程本身，长江流域规划，全国的经济发展需要三个层次来论证。

对三峡工程本身这个层次，绝大多数的同志认为是可行的，主要问题都得到了解决，次要问题虽然未全部具体解决，但都作了分析研究，提出了解决的途径，并对可能出现的风险作了必要的估计。第二个层次，通过长江流域规划，对水灾防治、水资源的综合开发利用和环境治理都作了研究和安排，提出了江河整治和水资源开发的总体部署方案，明确了三峡工程在流域开发中的地位和作用，我认为也是基本正确的。第三个层次，是三峡工程在全国社会经济发展中的地位和作用。三峡工程对全国经济发展的关系主要与能源、交通建设密切联系，电力系统专家组和航运专家组作了大量工作，得出了必要结论。电力系统专家组从国民经济长远计划发展出发，研究了全国一次能源、电力需求、水火核电合理配置等方面的发展规划，作了各种方案的比较研究，提出了明确的结论，明确说明了三峡工程在全国能源发展中的重要地位和兴建的迫切性。航运专题论证也是从全局出发的，研究了近期和远景的需要，对于各种问题作了充分论证，提出了明确的结论。有的同志提出，三峡工程论证只是就三峡论三峡，没有放在全国经济发展中进行论证，我认为是不符合事实的。作为一项工程的可行性论证，做到现在的深度是完全可以说明问题的。至于调整整个国家经济发展的布局和结构，应是国务院的任务，应由更高的层次去研究。

建议对“长办”所提“可行性报告”，根据这次会议所提意见，进行必要补充修改后，尽快上报中央，供中央决策，争取三峡工程尽快兴建。

二、对三峡工程的防洪作用和防洪标准问题简单说明一点情况和看法

1.关于荆江河段再遭遇 1870 年洪水，荆江大堤是否会溃决的问题。

1986 年春我看见陆钦侃委员的文章中提到这个问题，后来在“群言”杂志上看到类似意见。重新论证之初，大家对此都十分重视，在论证工作纲要中专门列了研究课题。经“长办”的努力和专家组的研究，最后由“长办”提出了一个“荆江地区遭遇 1870 年洪水南岸和北岸溃决可能性及灾害分析”的专题报告。这个报告是经过专家组的现场查勘，“长办”具体调查研究和分析计算，并经专家组的讨论之后提出的。这个报告已分送给有关同志。其论点主要是考虑到 1870 年洪水的特点，荆江河段行洪条件和变化形势，并调查分析了堤防溃口的实际事例和经验，分析研究结果认为：荆江河段再遭遇 1870 年洪水，南岸首先漫溃的可能性极大，由于 1870 年洪水涨势过猛（一天之内从 7 万多米^3/秒涨到 10 万米^3/秒以上）。南溃后由于种种行洪障碍，分流不畅，江水位仍有迅猛上涨的可能，因此荆江大堤的溃决仍然是可能的。堤防溃决，在洪水位超过堤顶漫溢是不可避免的，洪水位低于堤顶时是否溃决，因为影响因素很多，只能分析其可能性。对这种问题，应当充分考虑从事防汛工作几十年，始终在第一线工作的专家和工作人员的意见，对此长办和有关地方水利部门做了大量调查和访问，认真对待他们的实践经验，我认为这一点是很重要的。总之，我认为专题论证报告中的结论是可以成立的。

2.关于三峡工程的防洪作用问题

一项工程的防洪作用是一个不确定的随机事件，洪水情况不同，作用也不同。长办和防洪工作组对此都作了各种情况的分析。不同典型年差别很大。这说明要解决长江中下游的防洪问题，不能单靠三峡工程，必须有其他工程设施的配合，才能较好的解决。但每一项工程措施的作用有大有小，有的能起关键作用。有的只能起辅助作用，差别很大。三峡工程最主要的作用是有效地控制长江上游洪水，上游洪水正是对荆江河段，江汉平原和洞庭湖区的最严重的威胁，有效地控制上游洪水，可以大大提高江汉平原安全性，大量减少洪水泥沙进入洞庭湖区，延长洞庭湖的寿命，减少长江干流洪水的负担，为洞庭湖接纳四水洪水创造有利条件。这一点十分重要，是其他工程所不可代替的，不可一般而论。至于其他类型的洪水，三峡工程主要起辅助作用，即对水库下游洪水进行补偿调节，无论 1931 年、1935 或 1954 年型水都可以减少淹没耕地 300 余万亩，大量减少分蓄洪区的损失。这也是其他工程所不能起的作用，应当充分估计它的效益。

从历史发展的角度来看，长江上游洪水来量大，中下游河道泄洪能力不足，洪水过宜昌后总需要找个分蓄洪水的场所，古代是云梦泽，近代是洞庭湖，洞庭湖淤积的速度很快，洞庭湖淤废，或调蓄能力大大下降后，总要找个新的蓄纳场所，如果没有这个场所，长江中游的洪水是没有出路的，湘、鄂两省的洪水灾害将比现在严重得多。比较现实合理的新的洪水蓄纳场所只有三峡工程。从这一点考虑，三峡工程对长江防洪的总体布局和远景发展的需要，都具有战略性的意义。

3.关于防洪标准问题。

这个问题一般根据社会经济发展的需要和技术经济条件两方面综合考虑。但是由于防洪经济分析十分复杂难于确切表述，因此除了一般的经济效益的分析比较外，不得不参考国内外的实际经验。

不同的看法主要是对荆江河段的防洪标准。防洪专题论证报告中提出：“荆江河段，防洪标准不低于百年一遇，发生类似 1870 年的历史特大洪水

时，配合分洪措施，要保证荆江河段的行洪安全，防止南北两岸堤漫溃，发生毁灭性灾害”。这个提法是明确的，三峡工程的防洪调度也是按此考虑的。荆江河段达到百年一遇的标准，看来没有不同意见，问题是 1870 年洪水要不要考虑？我认为：（1）考虑对付 1870 年洪水的对策，不等于防洪标准，因为那时分蓄洪区还要利用，还有一定的洪灾损失，但可以做到防止洪水失控，避免堤防意外溃决，造成大量人员伤亡的毁灭性灾害，这是完全必要的。(2) 1870 年洪水是历史上确实出现过的特大洪水，在现有防洪设施条件下，荆江河段洪水失控，造成大量人口伤亡的可能性非常大，不考虑是对人民不负责任。世界各国都在防洪规划中充分考虑了历史上曾经发生过的特大洪水，有的作为防洪标准，有的采取了特殊的措施，考虑对付这种特大洪水，还要看有没有解决问题的可能和合理条件，如果没有条件解决，自然灾害只能事到临头，尽人事而听天命，如果有解决问题的办法，而又可以办到，不考虑加以解决将来对人民更是无法交代的。三峡工程结合发电，航运的巨大效益修建起来，完全可以解决这个问题，不必付出特殊的代价，因此对 1870 年型洪水加以必要的安排，避免发生毁灭性灾害，是完全合理可行的。

有人说，既然荆江河段要考虑 1870 年洪水，上游四川省的防洪，为什么不考虑 1870 年洪水？四川洪水有它的特殊性，受灾地区分散，河道洪水涨幅大，涨落快，不少地区涨水时临时逃避洪水比较容易，在将来干支流兴建水库后，部分河段是有可能加以解决的；有些沿河城市按 1870 年洪水设防几乎没有可能，但采取非工程措施，尽量减少洪水灾害还是可能的。因此，对于上游四川省的防洪标准只能因地制宜，不能笼统地说需要考虑或不需要考虑。

三、解决长江流域的防洪问题，情况非常复杂，任务十分艰巨，必须长期持久地不懈地努力

在近期必须抓紧完成 1980 年长江中下游平原地区防洪规划所定的工程项目，进一步加强防洪中的薄弱环节，加速分蓄洪区的安全建设，积极推行上游的水土保持工作，认真贯彻《水法》和《河道管理条例》，管好现有行洪河道，尽量保护现有河湖蓄泄能力。这样可以使三峡工程建成后更能充分发挥防洪作用，在近期减少防洪的风险和损失。

从全局考虑三峡工程必须建设

●陈鹄

陈鹄：国家计委原国土局局长，中国国际工程咨询公司常务董事长、专家委员会副主任，教授级高级工程师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的书面发言

基本同意水利部长江流域规划办公室 1989 年 2 月提出的根据 1986～1988 年论证成果重新编制的《长江三峡水利枢纽可行性研究报告（审议稿）》（以下简称《报告》）。建议尽可能吸收这次会议讨论中的意见进行修改、补充、完善后尽快上报。

听了会议上一些发言，有些感想，下面谈几点看法。

一、三峡工程应力争尽早上马

经过长期调查、勘测、研究和科学试验以及两年多时间的集中论证，结论是三峡工程技术上可行，经济上合理（当然，必然有“持不同意见者”）。三峡工程能不能上，能不能早上，关键似乎取决于国力能否承担。所谓国力能否承担的问题，实际上是一个“排队问题”，是一个投资向哪里倾斜的问题，是一个能源政策（是否要发展水电）问题，是一个是否要考虑国家的长远发展的问题。一句话，三峡工程在社会主义建设事业中的战略意义、地位和作用以及它的效益如何，是否需要和值得在今后十多年时间内，平均每年从全社会固定资产投资中拿出 0.4%左右用于建设三峡工程。根据反复论证的结果，应该说是非常需要和完全值得的。这次会议上有些代表认为《报告》没有把三峡工程的作用和效益表述充分，我也有同感，希望再强化一些。有的代表认为《报告》没有把三峡工程与全局联系起来考虑，有的代表认为一项工程的可行性研究不可能联系全局。我认为三峡工程的可行性研究可以联系全局、应当联系全局、必须联系全局，也只有联系全局才能充分反映出三峡工程的作用和地位。事实上在论证工作中许多问题都是联系全局进行研究的，也许《报告》的编写者出于谦逊而不愿“涉猎太广”，看来该涉及的问题还是要尽量写清楚为好。

联系全局不是三言两语能说清楚的，但是有些基本事实是不容置疑的。例如：第一，我国的电力工业是国民经济中最薄弱的环节。30 多年来，我国电力工业有了很大发展，但仍然是国民经济中最薄弱的环节。我们深感粮食紧张、钢材紧张、煤炭紧张、化肥紧张，但是 1986 年我国粮食、钢、煤、化肥的产量在世界总产量中所占的份额分别为 20.34%、7.63%、20.2%和 10.24%，而发电量只占 4.68%；人均占有电量，只相当于加拿大的 2.4%，世界平均数的 22%，不及巴西的 30%。这是我国目前经济落后、困难很多和劳动生产率低的重要原因和深刻反映。第二，我国水能资源丰富，但人均占有量有限，在可预见的将来把能够开发的水电全部开发出来，也不过人均几百千瓦时，（加拿大 1986 年人均占有 17798 千瓦时，）而这中间有许多电站开发难度大于三峡，经济效益低于三峡工程，因此越是从全局看问题，就越能看出三峡工程的重要性。

“就三峡论三峡”（借用一下这个提法）得出的结论是“建比不建好，早建比晚建好”。从全局出发考虑，结论应该是“必须建设三峡工程（我甚

至想说“三峡工程非建不可”），力争尽早建成”，这只是个人看法，不要求《报告》按我的意见修改（因为《报告》的结论是大多数同志同意的）。其实只要认真地、不存偏见地研读《报告》，认清它巨大的、不可替代的效益，就必然会引申出这样的结论。

二、坚定信心，振作精神，以积极的态度贯彻执行治理经济环境，整顿经济秩序的方针

不主张上三峡或者反对早上三峡的同志最重要的论点是：目前要治理经济环境，整顿经济秩序，要压缩基本建设，上三峡就会加剧物价上涨，促成通货更加膨胀，因此是背离十三届三中全会的思想的。对此我有一些不同的看法。

1.压缩基建规模是治理经济环境、整顿经济秩序的一项重要内容，但是在压缩基建规模的同时，比压缩规模更重要的是调整投资结构，提高投资效益。

如果在压缩投资规模时不能改善投资结构和提高投资效益，其结果必定更糟，经济将陷入滞涨局面（从经济高速增长与通货膨胀并存变为经济发展停滞甚至萎缩与通货膨胀并存）。发达国家“滞涨”一段时间，问题或许不那么严重，中国还有几千万人没有解决温饱问题，人口还在不断增长，一旦陷入“滞涨”将是一种什么样的局面呢？建国以来，在固定资产投资方面，陆续犯过几次规模过大的错误，但是把几十年串起来看，主要的错误（或者说更具有一贯性和影响更深远的错误），在于投资结构不合理和投资效益不高。这是因为，投资规模过大对经济发展的不利影响是较短时期的，也就是一定时期内的投入有无产出的问题，如果投资结构合理，投资效益不低，无非是“勒紧裤腰带”过几年紧张的日子，先苦后甜。因此，如果我们过去的错误仅仅是投资规模过大，那末我们现在的日子应该很好过，因为我们应当“收获”50 年代、60 年代、70 年代大规模投资的“果实”了。而现在我们的情况并非如此，历史上我们多次承受了因投资规模过大而造成的困难（一次又一次都熬过来了），但是却没有享受到应得的利益。投资效益（与整个经济效益成正相关）不高，这是我国经济困难的症结所在，因此压缩基建规模必须同时实现调整投资结构的要求，否则不会取得真正的成就。建设三峡工程对改善投资结构，提高经济效益有重大的作用，因此在治理经济环境，整顿经济秩序的情况下，三峡工程应当提到议事日程，认真研究，不要简单地以压缩投资为由，打入冷宫。

2.目前，治理经济环境，整顿经济秩序，是十分必要的，任务也是艰巨繁重的。但是这并不是说我国的经济状况已经很糟了，国力已经受到严重损害了，我们不可能再干什么大事了，事实决不是这样。

近十年来，我们国力是大大增强了，我们面临的困难大部分是历史上积累下来的问题（其中有些困难过去被更大的然而人们习以为常的困难掩盖住，现在暴露出来了）。我们有充分的力量继续前进，我们能够（比过去更能够）大有作为。我觉得，那种认为治理经济环境、整顿经济秩序就不能考虑三峡工程的说法给人造成三点印象：①对当前经济形势中的困难估计太严重了。似乎我们已经摇摇欲坠、大难临头。有人说：今年春节期间物价没有大涨，大家能够过一个安定的春节和元宵节，是因为有人在 1 月下旬宣布 5 年内对三峡工程不加以考虑（三峡工程未免太“神”了，破坏作用也未免太

大了，仅仅宣布“不考虑”，就能起安定社会的作用，如果加以考虑，大家就不能安定地过春节了）；②对治理经济环境，整顿经济秩序的理解太消极了，压缩投资就是一切；③对治理经济环境和整顿经济秩序缺乏信心，现在无所作为，经过治理整顿也不能有所作为。

三、三峡工程的技术经济问题很复杂，需要慎重对待，但不是高不可攀的

有的同志对三峡工程有关技术经济问题论证的结论持怀疑态度。我认为，三峡工程的技术经济论证可能有不完善之处，甚至可能有某些错误，可以怀疑，可以进一步加深研究，但是提出不同的结论必须有确凿根据，否则不能推翻原结论，也不应采取不承认主义。现在有一种现象：某些技术问题，尽管已经作了大量的调查研究和科学试验，有了可信的结论，但工作不是自己做的，就不相信，就一反到底，这种态度不可取。至于某些技术问题具有随机性、不确定性以及科学试验与实际之间的误差等问题，并非三峡工程独有的现象，应按常规处理。对三峡工程可以要求更慎重一些，工作更周密一些（事实上已经这样做了），但不能脱离实际地苛求。经济问题，静态投资 361 亿元，是根据统一规定计算出来的，以此来衡量三峡工程经济上是否合理（实际上是进行相对比较）是可以的。三峡工程因为地理位置、地质、地形等条件优越，水资源特别丰富，经济效益相对较好是有客观基础的，何必苦苦怀疑。至于物价变动等因素对投资数量和经济效益的影响，我在上次会议上已经讲过，不再重复，如果说三峡工程的投资要翻番，那末干别的水电工程投资大概也要增加一倍。有人说，美国人说三峡工程要 300 亿美元。第一，美国人进行了何种精度的计算？第二，据我所知，在美国 1 美元能办的事，一般不比在中国 1 元人民币办的事多，三峡工程如果放在美国干，对 300 亿美元之说我不会表示反对（第一，我认为大体差不多；第二，我缺乏计算依据）。

总之，三峡工程是一个庞然大物，但并不是一个怪物。用人作比喻，他身高 2 米以上，但并非三头六臂。三峡工程是可以认识的，是我国现有科技水平能够驾驭的。

四、正确估价三峡工程对生态环境的影响

生态环境问题十分重要，我们决不能以牺牲生态环境为代价去换取短暂的经济效益。但是我们在考虑生态环境问题时必须把破坏生态环境与改变生态环境区别开来。我们只应当反对破坏生态环境或者无目的、无效益地改变生态环境，我们事实上无法反对为了生产生活的需要而改变生态环境，也难以反对在两害相权取其轻的条件下牺牲局部的生态环境。保护生态环境有不同的层次和要求。例如林业上有许多自然保护区，在保护区里面常常划定一小块“绝对保护区”，“在绝对保护区”里禁止一切人的行为干扰，树木枯朽折断了也不能清理掉，有了病虫害也要听其自然“静观其变”。这大概是最高层次，最理想的自然生态保护，具有重大的科学意义。但是这样的生态保护显然不能推而广之。

全面衡量三峡工程，生态环境效益是巨大的。粗略地列举两点来看；第一，经济比较发达的长江中游地区，有数以千万计的人口和耕地（由）经常处于洪涝灾害的威胁之中，其中有几百万人甚至有可能遭受灭顶之灾。近 30

多年虽然没有发生特大洪灾，但局部灾害经常不断，年年防洪抢险占用很多人力物力，给生产生活带来许多困难（且不说因缺乏安全感而产生的精神压力），限制了生产力的提高和财富的积累。这难道不是一种很恶劣的生态环境吗？三峡工程建成后可以在很大程度上免除或减轻长江中游的洪水危害，这是对生态环境作出的重大贡献。进一步来看，由于减少了洪水灾害，改善了生产生活条件，人民能够安居乐业，有利于提高生产力和积累财富，人们才有可能创造和维持一个更好的生态环境。第二，水电是最“ 干净 ”的能源。如果用火电厂代替三峡工程，每年就要多烧 4000 多万吨煤炭。而燃烧煤炭是当前全世界最大的也最难治理的污染源。目前我们煤炭耗用量已居世界首位，今后煤炭消费量还将持续上升，我们将在相当长的时期内不得不忍受相当严重的燃煤污染。三峡工程能相应减少每年几千万吨燃煤造成的污染，对生态环境的贡献是不容忽视的，燃煤污染并非完全不能治理，最终也会被迫非治理不可，但要耗费大量投资。粗略框算，火电厂治理每年 4000 万吨燃煤污染需投资 100 亿元左右，而且远远不是百分之百地消除污染。由此可见三峡工程对环境保护的巨大作用。有的生态学家反对建三峡工程而不反对建火电厂是令人难以理解的。

五、克服小生产的局限性，发扬艰苦奋斗的精神，把关系国计民生的重大工程促上去

中华要振兴，中国要腾飞，要在经济上赶上发达国家，要取得社会主义的全面胜利，目标宏伟，任务艰巨。必须以生产力为根本标准，解放思想，勇于开拓，脚踏实地，艰苦奋斗，千方百计地把经济建设搞上去。

中国要富强，要跨入世界先进行列，首先要使丰富的人力资源从“ 包袱 ”转化为经济优势。必须采取一些战略性的措施，其中很重要的一点就是发挥当前劳动力充裕而且劳动力报酬相当低廉的优势，不失时机地进行一些开拓性的改造山河面貌的大型工程。这样不仅可以吸收一部分近期内需要安置的劳动力，减少“ 隐性失业 ”，更重要的是改善资源配置状况，为今后提供更多更好的劳动就业条件，提高劳动生产率，促进生产力和经济的发展。10 多亿人口的大国，在有限的生存空间里，不办成几件大事是无法摆脱困境的。我们 960 万平方公里的国土，由于自然的和历史的原因，条件严峻。需要改造的国土占有很大比重，同时，能够改造山河面貌、为人类造福的开拓性工程也为数不少，但受国力限制，只能按部就班、有选择地进行。三峡工程是其中条件最成熟的。

中国经历了漫长的小农经济社会，目前小生产仍然占有很大的优势。狭小的生产规模使人们在大自然面前显得软弱无力，同时也限制了人们的眼界，使人们看不到更加美好的未来，小富即安，因循守旧，害怕风险，缺乏为长远利益而艰苦奋斗的开拓精神和创业勇气。这是中华民族一个沉重的历史性“ 包袱 ”，现在，客观上我们已经进入了中小生产向社会化大生产过渡的时期，甚至可以说目前正处于急剧变化的阶段，但主观上我们往往还不能完全跟上这一客观实际的发展。我们对于那些必然与社会化大生产结伴而来的事物常常缺乏应有的热情，甚至自觉或不自觉地持反对态度，如果说对三峡工程的争论由于尚未经过实践的考验而难以判定谁是谁非的话，我们不妨冷静地回顾一下过去。举几个例子来说：（1）不过 10 多年以前，“ 朝野上下 ”一致认为小汽车不适合中国国情，必须严格限制，不必发展生产，对货

运汽车的发展也远远估计不足。曾几何时，这样的估计使我们在经济上遭受的损失就暴露出来了。（2）不过几年以前，有些人认为中国永远不能也不应该修建高速公路，现在大概可以改变看法了。（3）70 年代上半期，北京市的城市规划只在长安街上安排了几栋大楼,并认为民用住宅以 3～4 层为最合理，到 80 年代却已高楼林立。（4）北京三元立交桥，耗资近亿元，占地面积也比较大，曾经遭到一些人士的非议，而现在北京市已建和在建的立交桥有 30 多座，其中有的比三元桥更大。（5）葛洲坝电站、武钢一米七轧机、宝山钢铁公司等大型工程，在建设中都因耗资巨大和技术水平过高而遭受责难（对这些工程建设方案上的不同意见以及对工作中缺点错误的批评是另一回事），现在已经证明，这些工程对我国生产力和经济发展起着重要的作用。前事不忘，后事之师，是否可以从上面这些事例中得到某种启迪呢？

建国以来，曾经多次出现积累率过高、固定资产投资规模过大的现象，有过头脑过热、盲目冒进的错误，教训是深刻而沉痛的。盲目追求高指标，高速度和投资规模过大必然对经济发展造成损害，已为人所共识。但是有少数同志片面地接受过去的教训，矫枉过正，不分青红皂白地反对一切规模较大的建设项目，认为兴建三峡工程是极大的错误，甚至会祸国殃民。其实，更深一步地考察建国以来经济建设中的经验教训，与投资规模过大相比，更值得重视的问题是投资结构不合理和投资效益过低。形成这种状况的原因是多方面的，其中一个重要的原因就是在经济建设的指导思想上没有完全摆脱小生产意识的羁绊。回想一下，“一五”期间我国的经济建设以 156 个骨干项目为中心，与当时的国力相比，这些工程不可谓不大。这些项目的建成，为我国的近代工业打下了初步的基础，使我国的生产力水平向前跨进了一大步，这些项目中的大多数至今仍是骨干企业，发挥着较好的作用。情况本来是不错的，可惜从 1958 年开始，批判“贪大求洋”，提倡“小土群”、“小洋群”、“五小”工业、“蚂蚁啃骨头”、全民大办、“遍地开花”、自成系统，并且认为人民公社体现了“一大二公”。说到底，就是想把大量的小生产机械地加在一起来顶替社会化的大生产，并且误以为这样的道路是超越资本主义、消灭三大差别、向共产主义迈进的道路。因此我们现有产业结构的缺陷本质上在于不适应社会化大生产的需要，投资效益和经济效益低在很大程度上正是小生产与社会化大生产之间必然存在的差距的反映。现在应该清醒地认识到，“四个现代化”必须有现代化的物质技术基础。社会化大生产的道路是人类社会发展的必由之路，是通向共产主义的必由之路。这一点本来是科学社会主义非常鲜明的命题，但我们曾经把它“忘记”了。

中国的社会主义建设，走过了曲折坎坷的道路，积累了丰富的经验教训。改革开放十年来，我们取得了前所未见的巨大成就。诚然，我们前进的道路上还存在许多艰难险阻，回避困难是无济于事的，把困难尽量推迟解决会孕育更大的困难和危机，我们必须勇敢地肩负起时代的使命。我们坚信现在所走的道路（改革、开放、实践标准、生产力标准）是正确的，我们能够闯过重重难关，今后社会主义建设事业必将稳健地向前发展，必将继续获得新的前所未见的成就。关键在于切实行动起来。

希望 20 年后，我们能够为建成了三峡工程而感到自豪。

应下决心修建三峡工程

●沈根才

沈根才：原水电部副总工程师，中国电力企业联合会技术顾问，清华大学、浙江大学兼职教授，教授级高级工程师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

“长办”所提的《可行性报告》（审议稿），根据各专家组的意见，提出三峡应该上，应该早上的意见。从宏观上把问题的必要性讲清了，从技术和经济上讲清了可行性，我认为应予通过。下面我讲两点意见：

一、当前缺电情况十分严重，华中、华东电管局的同志就此专门作了呼吁

现在缺电已经不是什么影响经济的问题了，而是影响社会秩序安定团结的问题。缺电至今，已经十八九年了，每逢我们呼吁要求解决缺电问题时，总是听到：“没有钱搞什么电”，“没有煤搞什么电”，现在，耳边又响起了这样的声音，使人十分感慨。试问：没有钱要不要吃饭？没有电就能混得过去吗？国民经济不是个软皮球，愿意怎么捏都可以，它的发展是有其自身规律的，它要服从价值规律，也要服从按比例发展的规律，也要服从人们需要的规律。人过一年会长一岁，这似乎谁也不反对。在第三次领导小组（扩大）会议上我曾经汇报过，从 1986～2000 年的 15 年间，我国将有 3.3 亿人达到 18 岁。除不到 1000 万人还能留在大学读书外，其他绝大部分人将要就业，此外，还有 2000 万以上的初中毕业的孩子不能升高中，需要就业，总计，将有 3.2～3.4 亿孩子需要安排。此期间达到 60 岁的有 1.2 亿人口，可以退出劳动岗位的不过几千万人,需要增加劳动岗位的有 2.2～2.4 亿人口以上。美国现有劳动人口只有 1.2 亿人，苏联 1.6 亿人，在 15 年内，我们需要安排的劳动岗位接近美、苏两国劳动者总和,多么严重的问题 !从 1986～1988 年，达到 18 岁的应就业人口已经增加了 7500 万人以上，城里的在等待升学或就业，乡村的由乡镇企业吸收了一大批，还有的就外出打工，川军入黔，川军入滇等等。现在，抽紧银根，乡镇企业垮了一些，由于缺电、缺煤、缺原材料，一批城市企业也窝工或停工，劳动力被抛出来了。连日来，电视上出现的北京火车站每天二三万人由四川、河南等地去东北打工，广东有 250 万人街头待业，而武汉火车站每日有上万人去广东找工作（也有去辽宁的），海南岛又进入了 10 万人，这些都不过是个信号，它说明，今年我们如果处理不好，将会有成百万的人口失业，或者被挤出劳动岗位，社会将难以安宁。我们曾经计算，如果使 18 岁的人都能就业，工农业生产总值必须保持年增 7.44%以上（即比 20 年翻两番快一点），发电量年增需达 8.9%。去年，工农业生产总值增长达 17%，国民生产总值增长达 11.2%，确是高了一些，能源、交通、原材料都很紧张，我们认为，工农业总产值年上长速度保持 9%左右（即李鹏总理所提国民生产总值年上长速度保持 7.5%左右），发电量保持 8.9%是必不可少的，否则缺电会越来越严重，将引起大量企业停工，大量人员不能就业。无论国家财政有钱或没钱这个问题都必须解决。我赞成千家驹老先生在政协的建议，集中财力搞能源、交通，其他基建都不要搞。不过，我认为其他基建一点不搞，大概也行不通，比如年青人要结婚，要房

子，孩子上学，要房子，大概总得搞一点。我认为至少中央财政的钱集中于能源、交通（包括电信），总是应该下决心的，如果不够，地方再集中一点。

二、我国的能源供应不仅现在紧张，将会越来越紧张

2000 年，经过增产和节约，有可能勉强过去，2000 年以后，很难满足需要，必须尽早作出全面决策。这个意见，在第三次领导小组（扩大）会上我已大致介绍过，具体数字，在这次可行性报告上也已叙述。人无远虑，必有近忧，今天的煤电紧张，是早已存在的。本来，沿海的铁路运输，在 1977～1978 年，就应该抓紧，直拖到 1988 年初出了大事故之后，才说现有铁路已经超过负荷达 40%。九江大桥墩早已出了水面，停了工，1986 年万里同志去看后，才复了工，现在，桥快建成了，北面的铁路如何连接，还没有一个方案。目前，铁路运输紧张，即使给钱也不可能马上解决，今后铁路紧张，现在不考虑，何时能解决呢？三峡工程的上马，已经不是影响 2000 年前的事了，是要为 2000 年以后着想。2000 年以后的能源情况总的来说，是难以解决。石油探明储量目前只 134 亿吨至 140 亿吨，石油部门的同志希望储量每年增加 10 亿吨，近两年储量每年只增 6 亿吨，这样，2015 年达到年产原油 3 亿吨还有困难。煤炭年增 4000 万吨生产能力已不容易达到，而 2000 年后，需年增 5000 万吨生产能力，这是要费大力气的。而基地煤外运，限于山口有限，最大只能向东向南输出 5～5.5 亿吨，到 2005 年就要达到这个极限。所以，我们认为，就电力发展来说，应着眼于减轻一次能源短缺的困难。煤电、水电、核电一起上。2015 年前， 30 年间，需增加 4～5 亿千瓦电力，至少应增加 1.1～1.38 亿千瓦的水电，这样，水电比重比现在将下降 1%，但如果增加 1.1～ 1.38 亿千瓦水电，现在所争论的支流、干流，上游、下游，凡是 30 年内可以开发的几乎全都凑上才能满足。三峡 1768 万千瓦，地近负荷，相当 4000 万吨原煤，相当从山西建出两条铁路，这么一个好的能源，30 年内，必需建设，无可替代。现在还不下决心，拖到什么时候去呢？能源、交通不解决，不仅工业上不去，农业也是上不去的，灌溉、排涝、脱粒、磨面，哪一样不要用电？化肥、农膜、农药增产，又那一样不要用电？大家可以看到，近两个月农业用电增长将给电网供电造成什么局面，城市里可能要停下不少工业用电了。现在，北京供电局据说已被迫不接收新用电户报装，这或许是一个较好的办法，与其让新用户增加用电，不如先让老用户充分生产，用足电力。

我希望上级领导能够充分认识到这两点，即对当前人口就业的危机，能源平衡的危机要全面地从长远考虑，迅速作出一些决策。中国有句古话：“曲突徙薪无恩泽，焦头烂额为上客”。现在我们已经是有点火已烧起来，一边救火，一边徙薪还来得及。

三峡工程建设宜早不宜晚

●孙如瑛

孙如瑛：国务院重大技术装备领导小组办公室副局长，高级工程师，机械电子工业部电工技术委员会委员

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

我是负责国家重大技术装备的研制和国产化攻关工作的。对三峡工程来说，就是负责为三峡电站提供质量好、技术上满足工程要求和安全可靠的机电成套设备，包括：三峡电站机组、电站综合自动化、施工机械、通航设施和输变电等成套设备。三峡电站及枢纽工程上的重大成套设备是重大项目中的重大项目，是对国民经济发展有战略意义的工程，这次我代表国务院重大办参加了三峡工程的论证工作，同时我也是机电专家组成员。

通过参加三峡工程的论证工作和三峡工程论证领导小组扩大会，从很多专家、老前辈那里学习到很多非常宝贵的知识，大大地增强了我对尽快兴建三峡工程的信心。因此，我愿意借此机会向各位专家和领导同志谈谈个人意见：

一、关于三峡工程的论证工作

三峡工程的论证工作，在原水电部论证领导小组的领导下，严格按照中央、国务院（1986）15 号文件精神，积极慎重地组织各方面专家、学者，发扬技术民主，对 14 个专业的技术问题及可行性问题展开了充分的讨论，14 个专家组的工作也是卓有成效的，使三峡工程的可行性论证工作建立在扎实的科学实验的基础上，取得了显著成绩。

“长办”提出的“三峡水利枢纽可行性研究报告”是“长办”的专家和国内有关的科研单位、高等院校的学者、教授，多学科专家共同努力的结果。以 30 多年国内科研、勘测、设计等方面积累的丰富资料为基础，特别是近两年 14 个专家组系统、全面、综合的论证结果，给长办提出的可行性报告提供了新的科学根据。各学科专家都对可行性报告给以充分的肯定。我认为可行性报告是切实可行的，是可信赖的，无可怀疑的，正如姚依林同志讲的，论证工作是几千名科技工作者的心血和智慧，是国家的宝贵财富。同意把这份可行性报告按专家们提出的意见补充修改后，报国务院。

二、三峡工程机电设备前期科研工作的进展

三峡工程机电设备已由机电专家组提出了论证报告。我从重大技术装备前期科研工作的角度谈谈三峡工程机电设备前期科研工作进展情况。

三峡机电设备根据 1983 年国务院批准的总体方案,可行性研究报告的审查意见，于 1984 年 4 月编制了三峡工程机电设备研制可行性报告，经过原水电部、一机部两部专家及院校学者论证，同年我办批准了“三峡工程机电设备研制可行性报告”。根据这个报告和三峡工程总体方案论证，特别是几次水位变化，机电设备的前期科研工作一直配合进行，并列入国家“七五”攻关项目，共列 16 个子项，125 个子课题。几年来取得了很多重要成果。为三峡及早开工创造了很好的条件。如：68 万千瓦转轮直径为 9.5 米的大型水轮发电机组，国际上已运行 50 多台，国外技术可为我所用，国内岩滩 30 万千

瓦，直径 8.0 米的机组 1990 年将完成加工制造。转轮从 8 米越到 9.5 米是比较容易的，现在加工大型转轮的五座标铣已经购入。大型焊接变位器也已购买美国原 AC 公司二手设备正在调试，即可发挥作用。几年来通过对模型转轮的攻关（已加工 47 个模型），模型效率已达到 92.7%，接近国际当代水平。水轮机叶片异型钢焊接工艺攻关也取得了很大进展，国内三个高水头试验台已通过了部级、国家级鉴定，精确度达到 2.7‰，达到国际当代水平，已具备同台对比的条件。

发电机的难点是推力轴承。机电部正在组织攻关，3000 吨推力轴承试验台正在安装调试。

交流 50 万伏超高压输变电成套设备完成了第二代产品的研制。单相 720MVA 和三相 360MVA 的大型变压器（运输重 170 吨）均能制造，今明两年将为平顶山电厂 60 万千瓦机组及沙岭子电厂配套提供 2 套大型变压器。引进日本日立公司技术的氧化锌避雷器已研制成功，在消化引进技术的基础上，已开发用国内原料、日立配方的产品，国产化率达到 100%，达到当代国际水平。引进法国 MG 公司的 FA 型 500 六氟化硫开关，通过近三年完善，100 多台全部合格，已大量用于工程上。GIS 全封闭组合电器，除 50 万伏级国内正组织工业性试验外，50 万伏以下电压等级的 GIS 已能批量生产。1988 年西安高压开关厂与日本三菱联合投标，为天生桥合作制造一套 50 万伏级的 GIS 全封闭组合电器，通过这次合作，国内的 50 万伏 GIS 也会很快诞生。大型电瓷制品“六五”技术改造已发挥作用，大型瓷套、棒型的攻关都取得了突破性进展，技术上达到 IBC 标准。

直流工程方面，舟山±100KV 直流工程已于 1987 年联网调试成功，工程的全部设备国内自行设计和制造。直流 50 万伏用的绝缘子已于 1987 年完成试制，并于 1989 年完成在葛上线试挂一万片。直流工程的核心技术伐桥用的大功率晶闸管，“六五”引进技术，已消化吸收，3500V、3000A 大功率晶闸管西安高压电瓷所已能批量生产，年产能力达 6000 只。目前正对φ100 型（电压 4500～5000V、电流 4000A）进行攻关。三峡直流工程所用的 4500V、2400A 稳流元件，国内完全可以提供。

三峡电站综合自动化系统采用分层分布式处理系统，国内已确定两个试点，一个是葛洲坝，引进加拿大技术，今年将验收，另一个试点是白山，最近用户有异议，准备另找一个试点。

三峡工程中难度较大的是升船机和通航设施。尤其是升船机，心中无底，一是国内经验不足，二是一旦出了故障就碍航，影响太大。但是几年来一直未中断科研工作，特别是长办和交通部九院、南科院、交大等作了许多工作。目前选用的钢丝绳卷扬平衡重式垂直升船机方案，虽然总重 1 万多吨，但提升力只有 600 吨。关键是安全要考虑周密，抓紧科研工作，以技术作保证，国内实在解决不了的进口一些部件也是可行的。我认为升船机采用与国外合作设计合作制造更有把握。“七五”当中重大装备三峡专项，根据升船机专家组提出的攻关内容，用招标的办法签订了 13 个课题的攻关合同（包括 37 个子课题）。只要加强科研工作，很多技术难题是可以解决的。因为升船机毕竟都是一些常规技术，只要各个环节加强技术研究，加强总体配合许多难点都能克服。

吴敬儒同志的发言中提到，为了加快工程进度，缩短周期，在制造上想点办法。这个意见很好。国内在制造上潜力还是很大的。会后将进一步加强

三峡工程机电设备前期科研工作和中间性试验工作，使三峡工程机电设备建立在扎实的科学的基础上，选择最有利的方案。

三、关于三峡工程早上还是晚上的问题

三峡宜早不宜晚，越早效益越好，我很赞成这个说法。

1.我主张对三峡应当采取积极开拓的精神。

三峡工程既要建立在扎实的科学基础上，又不能前怕狼后怕虎。同时应当按着库区人民的愿望开发当地的经济建设。通过三峡工程来带动和发展库区经济、改善提高库区人民生活水准，这是库区人民的愿望。发展库区经济和兴建三峡工程应当是相辅相成，相互结合，两者没有矛盾，是完全的统一体。

2.三峡工程的效益是非常显著的。

就拿发电来讲，建成后，对缓解华中、华东地区电能紧张有不可忽视的作用,装机容量将是全国水火电总装机容量(几百个水火电厂的装机)的 1/13 到 1/20。以长办提出的多个方案比较，三峡效益是其它工程代替不了的。所提供的材料是有说服力的。

3.三峡工程晚上就等于不上。

因为三峡工程何时上马的确有一个时机问题，可是时间越晚不利因素越多，困难越大，并不是晚些时间开发困难会减少，时机会更好，现在不上就等于错过大好时机。对方面几位库区代表的发言讲得已十分清楚了。2000 年以后再建三峡投资会翻一番，移民的难度更大，会带来新的问题。

还有一个最核心的问题，是三峡工程本身在国民经济中的地位。可以说三峡工程是牵动国家经济命脉的有战略意义的重大工程，它的重要地位，决定了它在国民经济建设中应当是重点保证的对象。国家任何时期的经济发展规划都应当首先保证国家的重点工程。可是有时却做不到，三峡就是一例。国家建设不能没有主次，更不能没有重点，如果国力不足，首先应当保证的是战略性工程的投资。这样才能保证不断增强国家实力。一个国家是否强盛，主要看你的电力和钢铁。有电才能炼钢，有了钢铁才有强大的国防。

害怕空炸不建三峡是不是有点“ 杞人忧天 ”的味道。如果三峡怕炸，核电怕不怕，这样就什么也不能干了。当然应积极防备，从技术上解决防空问题。但世界上哪个国家也没有因为怕轰炸而停止建设。美苏互相防备，但谁也没停止水电大坝建设。

四、关于先支后干问题

我认为长办是做了很多工作，是已规划好了的，并在实施当中。根据长办提出的可行性报告中的资料，我统计了一下，长江河系规划已建、在建及拟开发的主要电站 103 座（2030 年以前）。如下表：

长江河系主要电站

开发计划 \ 地区	西南地区	华中地区	华东地区	合　计
已建在建电站（座）	15	14	8	37
2000 年拟建电站（座）	10	15	6	31
2030 年拟建电站（座）	16	14	5	35
合　　计	41	43	19	103

103 座电站中除葛洲坝和待建的三峡是在主河干偏中下游外，还有 3 座电站白鹤滩、溪落渡、向家坝，在主干上游金沙江河段，其余 98 座大小水电站均在中、上游和支流上。而且上游、支流已建在建的电站也有 10 多座。早已不存在“先干后支”与“先支后干”的矛盾，况且研究应当先上哪个电站工程，还要先看工程本身是否具备开工条件。

五、关于国力是否能够承担三峡工程的问题

三峡工程净投资 361.1 亿元，乍听起来的确吓人，所以几年来一直有些同志担心国力所不能。让我们分析一下，国力到底能否承受？“七五”期间全国 20 多万个工程，仅 1988 年完成固定资产投资 5135 亿元，完成压缩固定资产投资 1027 亿元；全国财政大检查，查出用于吃请（账面上查出）的有 74 亿元（没在账面上的不计）；1988 年国家给乡镇企业贷款 800 亿元，同年给个体户贷款 600 亿元。这些项目投资及不该发生的浪费，不论从数量上看还是从意义上讲与三峡工程 20 年 361 亿元（净值）相比，都不能同日而语。再看三峡工程年度投资结果（净值）：开工后第 1 年投入 4.2 亿元，第 2 年投入 8.13 亿元，第三年投入 12.31 亿元，投入最高年份是第 13 年 34.8 亿元。以 1988 年全社会实际完成固定资产投资计算，仅占全社会当年固定资产投资的 6.5‰。第 14 年以后，每年投入逐年减少 3～5 亿元，第 19 年和第 20 年，每年分别投入 5.61 亿元和 9 亿元。开工后第 12 年第一台机组发电，当年回收 2.1 亿元，第 13 年回收 12.63 亿元，第 14 年回收 44.48 亿元，20 年累计回收 261.48 亿元。如果计算回收，当年最高投入也达不到全社会当年固定资产投入的 6.5‰。可见绝非国力所不能，而是把三峡工程放在何种地位的认识问题。是如何调整不合理的投资结构深化改革的问题。十三届三中全会以来，中央提出整顿经济秩序，治理经济环境，其核心问题就是要深化改革，要调整。把超前消费投资压缩下来，把能源交通等国家重点工程摆到首要位置上来，加以确保。经过调整，我想兴建三峡不但不会给国家造成很大负担，相反，会大大推动投资结构的合理转化和激发中华民族艰苦奋斗的开拓精神。

六、对于葛洲坝工程要实事求是

葛洲坝工程在十年动乱中仓促上马，前期出现的问题，只能归于十年动乱（绝非牵强），后经周总理的纠正和调整，经过葛洲坝工程局全体职工的奋战，铸成了今天的宏伟壮观的“葛洲坝”，成为国内第一个装机 271 万千瓦的大型水电站，它不仅及时地缓和了华中地区的电能紧张局面，赢得国际同行的赞扬，还培养锻炼了一大批人材，培养了一只能打硬仗的队伍。他们

创造了一年装机六台大型水轮发电机组的最高纪录，国外也很少见。他们贵在善于抓住时机，又敢于积极争取。他们的施工工艺流程是分秒计较，分秒必争。葛洲坝应当被称为物质文明建设和精神文明建设的典范。

最后，建议中央、国务院对三峡工程尽早做出积极的决策，在深化改革中，合理调整投资结构，为三峡工程早上快上创造条件。

长江三峡工程该是上马的时候了

●唐宋

唐宋：长沙冶金勘测设计院原总工程师，教授级高级工程师

本文系作者 1987 年 10 月写的建议文章，由九三学社湖南省委办公室印送

自革命先行者孙中山先生在《建国方略》中提出三峡建坝设想，迄今已半个多世纪了。在这期间，长江中游连续发生 1931、1935、1949 和 1954 年 4 次大洪水，江汉平原受灾惨重，1931 年受灾面积 4.3 万平方公里，淹没耕地 2650 万亩，受灾人口 1152 万、其中死亡 6 万余人。1935 年大水，江汉平原尽成泽国，受灾面积 48 万平方公里，淹地 1200 万亩，受灾人口 700 多万，其中死亡 9 万余人。新中国诞生后，党和政府十分重视治理长江中游两岸堤防工程，增强防洪能力。1954 年又发生了大洪水，党和政府动员全国支援抢险、防洪救灾，虽然保住了荆江大堤和武汉江堤没有溃口，但湖北省仍有重灾县 28 个，轻灾县 36 个，淹地 2000 余万亩，900 多万人受灾，其中死亡 3 万余人，影响京广铁路通车百日。

为了根治长江中游水患，充分利用长江丰富水能资源，造福人民，长江流域规划办公室（以下简称长办）在党中央和国务院的关怀领导下，在各部门和地方党政的大力支持和密切配合下，对综合治理长江流域，兴利除弊，做了大量调查研究工作，提出了许多有效措施，为减轻长江中游两岸洪水灾害，收到了较好的效果。鉴于江汉平原洪水危害，主要来自宜昌以上长江干支流 100 万平方公里的降水，只有利用宜昌以上长江三峡优越的地形地质条件，筑坝蓄水，控制洪水下泄流量和维护加固江汉堤防及必要的分蓄洪区综合措施，才能根治长江中下游百年以上的洪水灾害，确保江汉平原、洞庭湖区和武汉等大中城市免遭类似 1931、1935 和 1954 年的洪水灾害。因此，建设三峡大坝的主要目的之一，就是防洪。在百年内只要能克服一、二次类似 1931、1935 和 1954 年那样的洪水灾害，其经济效益和社会效益就难以估价了。

利用长江上游丰富水能资源发电，是修建三峡大坝主要目的之二。

我国是世界能源生产和消费第三大国，由于能源结构不合理，电力占一次能源比重仅 20%左右，比发达国家低 15—20%。多年来，因缺电影响工业 20—30%的生产能力，使国民经济效益难以提高，国家财政难以增收，城镇人民生活难以改善。因此，大力发展我国电力工业迫在眉睫。苏联 1955 年至 1960 年，全国总发电量由 1702.25 亿千瓦时增加到 2922.72 亿千瓦时，年均增加发电量 244 亿多千瓦时，年均增加装机容量 589.5 万千瓦；1965 年，全苏发电量增加到 5066.72 亿千瓦时，每年均增加发电量 428.8 亿千瓦时，年均增加装机容量 966 万千瓦。我国 1980 年发电量 3005.58 亿千瓦时（相当苏联 1960 年水平），1985 年增加到 4073 亿千瓦时，年均增加 219 亿千瓦时，比苏联 1960—1965 年、年均增加发电量少 209.8 亿千瓦时，增长速度几乎慢了一倍。“七五”时期，我国电力计划年均增加的装机容量仍停留在 500—600 万千瓦，即停留在苏联 1955—1960 年的增长水平上。

按照本世纪末我国国民生产总值翻两番，发电量计划达到 12000 亿千瓦时的要求，从 1985 到 2000 年发电量从 4073 亿千瓦时增加到 12000 亿千瓦时，

年均需要增加发电量 528 亿千瓦时，年均增加装机容量 1000 多万千瓦，按“七五”计划执行，“八五”、“九五”10 年时间，我国电力建设任务将是十分艰巨的，如不早为之谋，将有完不成任务的潜在危险。

我国电力工业的现状，火电约占总发电量的 80%，水电约占 20%，核电尚待起步。根据我国实际情况，到本世纪末，水电仍将占主导地位，但必须同时加速水电和核电步伐。

我国可能开发的水能资源居世界首位，为苏联的 1.75 倍，为美国的 2.74 倍。1985 年苏联水力发电为我国的 2.32 倍，苏联水能资源开发率已达 20%，我国还只有 4.74%。80 年代以来，苏联每年新增水电装机容量 200 多万千瓦，1984 年为 270 万千瓦，1985 年为 260 万千瓦。而我国近几年水电新增装机容量很少，1986 年水力发电量 932 亿千瓦时，比 1985 年仅增长 0.9%。这种情况，与国民经济发展和人民生活水平的提高很不相适应，与我国可能开发的水能资源居世界首位的地位更不相称。

我国可开发的水能资源虽然很丰富，但分布不均，主要集中在黄河、长江、西江中上游的西北、西南边远山区，而长江中上游干支流约占全国水能资源的 40%。除在建少数几个大中型水电站，已做好坝址勘测调查研究试验和前期可行性论证，“七五”期间具备开工条件的为数很少。三峡大坝工程经过几十年的选址、勘测、调查、研究、试验、专题论证和可行性研究，施工前期准备工作做得很充足。按照 1987 年 3 月水利电力部三峡工程论证专家组联席会议推荐的一级开发，一次建成、分期蓄水、连续移民方案，建成后主要供应电力奇缺的华中、华东地区。对缓和两地区和全国电力紧张局面，提高国民经济效益，增加国家财政收入，增加下个世纪初国民经济发展后劲，改善城市人民生活，都具有重大意义。

对三峡工程综合效益有不同看法的专家学者，提出在长江上游干支流修建一批大型电站，以取代三峡大坝电站方案。就水能资源说，虽有这种潜力，但主客观条件现在还很不成熟，即或发电量能取代三峡工程，对供电、防洪和改善宜昌至重庆航运的综合效益则无法取代。就解决我国电力供需矛盾说，更没有谁取代谁或一个方案挤掉另一个方案的问题。由于我国电力建设长期落后于国民经济和社会发展，到本世纪末和下个世纪初，我国电力缺口还很大，不但建成一个三峡大坝电站不够，再建一批、两批与三峡大坝装机容量相等的电站，也还是需要的。因此三峡大坝上马，不应该排挤其他电站的上马。其他水电站，只要具备开工条件，都应该上马。

为提高川江航运能力，是修建三峡工程第三个主要目的。

重庆宜昌川江礁滩多，坡陡水急，航道狭窄，航运能力远远不能适应经济发展要求。

经长办等科研设计和航运部门专家学者多年的调查研究和葛洲坝水利枢纽建成的运行实践证明，如采纳坝顶高程 185 米，正常蓄水位 175 米，初期水位 156 米方案，三峡工程建成后，宜昌至重庆年航运通过能力核实后，最终上下行可以达到多少万吨，每吨公里单位成本若干，它的经济效益如何，应该通过比较来确定。例如，经核实三峡工程建成后，如果宜渝间水运上下行通过能力年均达到 5000 万吨。那么，如果三峡工程不建或缓建，采取代替方案来达到同样的往返运输能力，宜渝间现状年均上下行航运能力可达多少万吨；采取大规模整理措施后，上下行年均航运能力可以达到多少万吨，需要多少基建投资；如果经整治后年均运输能力仍达不到 5000 万吨，设想尚差

2000 万吨时，那么，又采取何种运输方案来完成这 2000 万吨的年运输任务，需要多少投资。总之，要提出一个年运输能力与三峡工程相等的运输替代方案，替代方案合计多少投资。总之，要提出一个年运输能力与三峡工程相等的运输替代方案，替代方案合计多少投资，平均每吨公里单位成本和年均总成本各多少，与三峡工程对比后，三峡工程对宜渝间航运效益，便可一目了然。

总之，修建三峡工程的防洪、发电和航运巨大的综合效益，是其他工程难以代替的，现在已是该上马的时候了。

当然也还有人认为三峡工程淹没损失大、库区移民多，难度大；工程太大，安全问题多，危险性太大；工期长，投资多，经济效益差，国力难以承担等等。对上述问题，再谈谈个人的看法，不妥之处，欢迎批评指正。

一、库区淹没损失和移民问题

水库水位越高，库区淹没损失越大；移民越多，难度越大。如采纳坝顶高程 185 米，正常蓄水位 175 米方案，淹没耕地 35.69 万亩，需迁移人口 72.6 万，对一个水库来说，哪个数目都是比较大的，但按单位千瓦装机容量比全国已建、在建和拟建的大中型水库又是比较少的。其次，淹没损失和迁移人口比防洪减少下游淹没的耕地面积和受灾人口的损失，以及一次蓄洪需要迁移的人数也是较少的。利弊得失，应该全面考虑。

库区移民既要看到困难，又要看到有利方面。不要把历史上库区移民的遗留问题，当作三峡工程上马的“拦路虎”。吸取以往水库消极地安置型移民的教训，改为积极地开拓型移民，对库区城镇、工商企业非农业人口和靠耕地生活的农业人口，都将带来新的生产条件和较好的生活环境，必将受到库区移民和有关地方负责同志的欢迎和支持。

开拓型的建设性移民，首先要从全局出发，统一认识。其次，做好全面规划和分区实施方案。对库区旧城镇和工厂，利用国家补偿资金，易地重建或扩建，把布局不合理，设备陈旧，工艺落后，生产、生活条件差的城镇工厂，改建为布局合理，设备更新，工艺先进，生产生活条件有所改善的新城镇、新工厂，对库区城镇工厂是难得的好机会。

对库区农业人口的迁移。首先要弄清他们世世代代在这块土地上生产、生活迄今的生产、生活现状：如农业结构，生产手段和人年劳动生产率，人均保有的固定资产和人均生活水平；以及他们继续依靠这块土地生产、生活，今后 10 年 20 年的发展前景。其次，做好移民规划：如通过调整农业结构，多少人继续从事大农业生产，生产前景如何；拆旧房建新居，生活环境和条件是否能得到改善。同时，根据我国农村经济体制改革的深化，结合水库建成后，生态环境和社会环境的改变，可以安排多少农业人口转为第二第三产业。从事第二第三产业后，他们的劳动所得和生活水平比不迁移是否能得到改善。只要移民规划的具体内容比不迁移优越，一定会受到库区移民的欢迎和拥护，库区移民工作也就不难解决了。

库区移民补偿费多少问题也有争论。“长办”和库区移民专家组估算的指标，人均已超过建国以来我国工业企业职工人均投资指标。只要全面规划，合理使用（以集中使用为主），估算的补偿费是够富裕的。移民难度较大的长寿县的移民工作规划，准备利用 70%农村移民补偿金，兴办工业和第三产业，8—10 年完成库区移民工作，12 年内产值可达到投资的 2.14 倍。他们已

动用移民补偿费 900 万元，兴建了一个 1.5 万锭棉纺厂，安排了淹没区农业劳动力 800 多人，从征地到投产只花了一年多时间，投产第一年就盈利 70 多万元。这个例子，既说明建设性移民的优越性，也说明“长办”和移民专家组提出的移民补偿费指标是留有余地的。

二、水库安全问题

任何工程建设都有个安全问题，举世瞩目、我国空前的三峡巨型工程，当然更应慎之再慎。人们最关心、议论最多又难以用科学数据解答的主要安全问题：

1.岩崩、滑坡问题。

经全国有关地质专家学者长期的反复的实地勘察、观测和科学分析论证，认识已基本一致：三峡水库库岸由坚硬半坚硬岩石组成，总体看稳定条件是比较好的；水库蓄水后，大规模整体失稳和产生新的基岩滑坡地段也不会多，库岸现有崩塌滑坡的存在及蓄水后的可能发展，并不妨碍三峡工程的宏观决策，对水位选择也无大的影响，对少数可能失稳库岸地段，只要加强勘测研究，监测预报和采取相应的措施，是不会对大坝，航运和沿岸城镇造成重大灾害的。上述这些经常性的工作，不修大坝，同样需要；对航运来说，不修大坝，造成的灾害可能更大一些。专家们的科学论断，足以说明岩崩、滑坡对三峡工程的安全不致成为重要问题。

2.水库诱发地震问题。

水库诱发地震问题，在国内外尚只是一个探讨性的科研课题。据统计全世界已有数十座水库区，曾先后发生过强度不等的地震，但这里地震是不是由于水库诱发所致，迄今尚无科学论据。如果说水库一定将诱发地震，为什么国内外成千上万的大中水库又没有诱发地震，而没有水库的地方，每年又发生那么多的地震呢？水科院抗震所和长办从事地质工作的同志，通过一年多工作,综合分析了本区 30 多年来区域地质地震观测以及国内外有关水库诱发地震的研究成果，做出了三峡工程水库诱发地震危险性的初步评价，其结论与 1985 年三峡工程地质问题讨论会专家组论证报告的结论基本一致,即在最不利的情况下，三峡工程坝区仍处在水库诱发地震的VI度影响区内，水库地震对大坝的可能极限影响，将小于大坝采用的设防烈度（VII度）。因此，水库诱发地震问题并不影响三峡工程宏观决策，也不影响水位的选择。

3.战争对大坝的安全问题。

有人认为三峡工程能不能上的关键，是战时对大坝安全有没有保证。认为战争一旦爆发，三峡大坝必然成为首要目标，大坝倘被摧毁，中下游大城市顿成泽国、后果是不堪设想的。有的还认为修建长江三峡大坝，无异自己制造一个弱点资敌。为了国防，长江三峡不宜修坝。这个修坝资敌的观点，究竟能不能成立呢？

人类社会发展历史证明战争是难以避免的，或者说是不可避免的。随着科学技术发展进步，战争的破坏力杀伤力越来越大。我国是当今世界社会上义大国，加强国防现代化建设是理所当然的。但是，因害怕战争，或者因我国国防现代化还不如苏美两个核超级大国，就不能修建三峡大坝，如果修建三峡大坝，就是资敌，这种修坝资敌的观点，是值得商榷的。

自古以来，发动战争的最终目的，是企图征服对方，统治对方，奴役对方人民为战胜国服务，为战胜方创造更多的财富，供发动战争的统治集团或

阶级享受。因此，要发动战争，不但要权衡敌我双方的战斗力量，考虑胜败利弊，还要考虑战争投入产出的最终经济效益，所以，不战而胜为上策，战而胜之为中策，战而不胜为下策。所谓不战而胜者，即以己方的军事的、政治的和外交的综合优势，迫使对方接受与己方有利的条件，即以最少的投入，获得最大的效益。战而胜之，就是集中己方最强大的战争手段，出奇致胜，先发制人，尽快摧毁对方的有生力量。即消灭对方的反击力量，赢得战争胜利，结束战争。当今苏美两个核超级大国的战略目标，彼此的核威胁力量，都是针对对方第一次打击力量的核发射基地。为了保护各自的第一次打击力量免遭对方摧毁，不惜一切代价采取各种安全保护措施。美国的“星球大战”计划，就是为了保卫自己的核打击力量免遭苏联的第一次核打击力量的摧毁，总之，战争双方都是为了消灭、摧毁对方战争有生力量，以取得战争的胜利为目的。如果不集中己方的战争手段去摧毁敌方的战争有生力量，而是针对敌方不设防的城市和与战争没有直接关系的其他民用设施，则与发动战争的最终目的背道而驰。不但不能取胜，反而有被对方消灭的危险。因此，修建三峡大坝资敌的战争观点是不能成立的。

为了国防，长江三峡不能修坝，因而提出在长江上游干支流修建一批与三峡大坝具有同等发电量和防洪库容的水库工程的所谓替代方案，也是自相矛盾的。因为，水库高程越高，一旦被摧毁，同等库水量对下游的破坏力越大，损失也越大，不但江汉、洞庭湖平原和以武汉为主的一大批大中城市都将遭受三峡大坝被摧毁后的同样命运，重庆至上游各大型水库之间沿江所有大、中小城市也必然是荡然无存，一片废墟。因此，如果接受为了国防，长江三峡不宜修坝的观点，则在长江上游干支流修建水电站的替代方案就也不存在了。推而广之，现在各地的在建和似建的大、中水电站都应该下马，停止施工和一切准备工作。而且已建成运行的所有大、中、小水库工程都应该停止蓄水灌溉发电。因为，全国所有已建、在建和拟建的大、中、小水库下游都分别有大、中、小城镇和居民稠密的农村，这些水库一旦被战争破坏其相应损失都是很大的。如湖南已建成的东江水库，一旦被战争摧毁，数十亿立方米库水，由高向低，倾盆而下，一泻千里，其下游的资兴，永兴、耒阳以至衡阳、株洲、湘潭、长沙沿途十余座大、中小城市和大片农村，都将被洗劫一空，荡然无存。

因此，从国防观点出发，提出缓上或不上三峡工程的论点，也是不能成立的，接受这个观点，对国民经济建设和国防现代化建设都是很不利的。

总之，近几年来，对举世瞩目的长江三峡工程开展广泛评议和深化调查研究，试验分析论证，发扬学术民主，集思广益，为统一认识，消除疑虑，收到了很好的效果，根据中发（1986）年 15 号文件指示精神部署的专题论证最终报告虽然尚未提出，对某些问题的看法也尚未完全一致，但从已提出的论证资料看，对三峡工程上马做出宏观决策的条件已经基本具备。根据国民经济和社会发展对电力的要求，下游防洪和改善川江航运要求，三峡工程需要早上快上。根据已完成的科学试验研究成果，已积累和掌握的技术装备和施工经验，以及前期准备工作条件，三峡工程可能早上快上。根据初步核实的防洪、发电和航运的巨大经济效益，三峡工程应该早上快上。例如，如采纳坝顶高程 185 米，最终正常蓄水位 175 米，一级开发、一次建成，分期蓄水，连续移民建设方案，下游防洪受益即大于库区淹地移民的损失；减少一、二次类似 1931、1935 和 1954 年那样的洪灾损失，就比三峡工程全部基建投

资大得多。

发电效益更明显。基建投资首先应比单位装机容量和单位发电量投资金额。单位投资金额多少，主要由需要的单位工程量决定，单位工程造价的高低，因施工现场条件，外部交通运输条件和各地原材料价格的不同而有所差异。这些方面，三峡工程比在建、拟建的大型水电站工程，都具有很明显的优越性。施工周期，因三峡工程比其他大型工程的装机容量多数倍以致十余倍，总的竣工周期比其他单个大型工程都要长一些，这是难以避免的。但从开工到最终全部建成后的发电经济效果看，比建设一批同等规模的大型工程并无逊色。特别是我国现在每年因缺电造成的工业总产值减少千亿元以上，国家财政收入减少数百亿元。设想三峡工程能提早一年建成，按年发电量 840 亿千瓦时计，扣除发电成本，按目前电价，发电站的直接年盈利即约 40 亿元。间接经济效益：840 亿千瓦时电，折合标煤 3420 万吨，每吨标煤工业产值按 2000 元计，每年可增加工业总产值 684 亿元；百元工业产值年均利税按 15 元计，年利税总额超过 100 亿元。

三峡工程对川江航运改善后的经济效益，长办尚未提出有科学依据的计算数据。现仅参照自葛洲坝建成蓄水后，宜昌至巴东货运价以原来每吨公里由 8.1 分降为 6.2 分，即降价 1.9 分计。宜昌至重庆 660 公里，单向上水年货运量 1000 万吨时，每年即可节约运费 1.254 亿元；年货运量 5000 万吨时，可节约运费 6.27 亿元。这样估计，应该说是比较可靠的。

当然，这样框算三峡工程的综合经济效益，是很肤浅，很不全面的。希望长江三峡工程综合经济评价专家组，早日提出评价报告，以供党和国家领导做出最后决策，促使三峡工程早上快上。

三峡工程上马，因国家财力问题，是不是应推迟或挤掉其他在建和拟建的水电、火电和核电建设呢？不管国家财力的大小，对工程建设都应根据投入产出的经济效益大小、轻重缓急、先后秩序进行排队。考虑到我国电力不但目前矛盾十分突出，预计到本世纪末和下世纪初，电力紧张局面还会继续存在。因电力不足，导致经济效益难以提高，因经济效益差，导致国家财政难以增收。这利恶性循环局面必需采取切实可行的有效措施，扭转过来。为此，建议在电力尚不能保证现有工矿、加工企业满负荷正常生产之前，坚决制止新上耗电的加工企业，避免每年一大批基建项目被迫关、停、并、转而造成几十亿上百亿元的经济损失。把分散的资金集中起来，增加电力建设的投资比重，加速电力建设发展速度。对水电建设，还可采取以电建电政策，即把全国每年水力发电站的自身盈利，集中起来继续投入新水电站建设。这样，每年可增加几十亿上百亿元的电力基建投资。三峡工程上马，不但不会挤占、推迟在建、拟建的水电、火电和核电的建设，还可以加快我国电力建设的速度；不但不会增加国家财政负担，还可逐步提高整个国民经济效益，增加国家财政收入，进一步适应全国城乡人民生活水平日益提高的要求。

长江三峡工程计划是百年大计

●陈克诚

陈克诚：台湾台大工学院教授本文原载 1988 年 10 月美国《华侨日报》

一、三峡的范围

长江三峡，是指夔峡、巫峡以及归峡而言。西起夔峡，由古称夔州的奉节下 5 公里的白帝城开始，长 8.3 公里；巫峡由巫山县城东 1.5 公里处开始，长 46 公里，为三峡中的第一大峡；归峡包括秭归以下的米仓峡，崆嶙峡（长 7.4 公里）和西陵峡（长 24 公里）等。

三峡总长度，自白帝城到南津关止，共计 204 公里，峡谷净长达 90 公里。其中包括三对险滩，即新滩（亦名青滩，在米仓峡下游），泄滩（在秭归上游 6 公里），以及崆嶙滩（在新滩下游 24 公里）。

三峡两岸，都是高山，高度在江面以上约 700 公尺（最高处有达 1000 公尺的）。但峡谷两侧绝壁的上方，有平坦的台地和广阔的宽谷，到处可见。

二、三峡建坝的历史渊源

民国九年（1920），孙中山先生在《建国方略》一书中，即主张在三峡建造闸坝，但当时的用意，只是在改进航运而已。到了民国二十四年，中国工程师学会，曾选派一专家考察团到三峡工程实地查勘，他们的初步建议，即是在黄陵庙的葛洲坝建一发电厂，其目的亦只是开发动力。民国三十三年，战时生产局的美籍顾问 Pashall 建议三峡开发计划，并由美国投资。为此，民国政府曾邀请美国大坝专家 DrJohn Savage 到战时的前线，查看地势，Savage 提出一多目标的三峡计划，其要点如下：

1.坝址选在西陵峡内，在南津关以上，石牌以下的黄猫峡内。

2.坝高拟定为 160 公尺（江面水位提高 160 公尺，水库面将在海面上 220 公尺），水库上游接近泸县，全长在 250 公里以上。

3.发电量为 1056 万千瓦。

4.坝旁建设船闸，以利航行，万吨之船，可达重庆市。

5.以宜昌为输电中心，东到南京，西到霍安，南到南宁，北到太原。

6.三峡发出的电力，其电价将比战前低 30%。

7.沿岸城市，均可建自来水厂。

8.以发电之半时，制造氮肥，年约 500 万吨，有 15 年之时间，可以还本。

9.两岸灌溉面积可以增加，下游防洪问题可以解决。

Savage 的计划，虽为多目标，但其重点，仍是以开发动力为主。民国三十六年，民国政府又邀请美国地质学家 Fred·O·Joens 到拟定的坝址勘察，亦提出肯定的报告。

但因抗战胜利后，国内发生内战，政府迁到台湾，这一计划遂告搁浅。直到 1954 年，长江又发生一次大水灾（洪水流量为 66000 立方米/秒）之后，中共曾将长江两岸堤防，加以培修，其目标是以能安全应付 1954 年的洪水为准。因此根据长江现行的堤防，如果再发生如 1954 年的洪水，则现在的堤防，可以应付裕如，下游不致成灾；但如果发生 70000 立方米/秒洪水量，则为保证下游的安全，除依赖现行的堤防的保障以外，必须借助于荆江分洪的计划；如果洪水量超过 80000 立方米/秒，则现有的堤防，加上荆江分洪的设施，亦

不能保证长江中下游的安全。为安全的应付 80000 立方米/秒的洪水量，必须兴建三峡水库。根据长江 800 年的水文历史，80000 立方米/秒的洪水量，曾发生过 8 次。因此我们可以说，长江三峡水库，是百年大计。同时我们可以了解，中共现在重视三峡工程的理由，与过去略有不同，是以防洪为主要目标，也是有事实上的需要的。

三、建坝目标的重要性

1.防洪

三峡工程计划，对长江中下游，尤其是对荆江的防洪作用，是其他措施不能代替的。这一平原区，面积在 12.6 万平方公里以上，耕地 9000 余万亩，人口 8000 万，荆江大堤长 180 公里，堤内地面低于洪水位在 10 公尺以上。目前防洪能力甚低。只能通过十年一见的洪水；加上荆江分洪的设施，也只能应付二十年一见的洪水。如发生百年一遇的洪水，将造成人口的死亡财物的损失。以偿十年一见的 1954 年的洪水为例，造成损失达 210 亿美元，各省的损失如下：其间接损失更大。

湖北受灾害的人口为：538 万人；受灾田地：1313 万亩；

湖南受灾害的人口为：165 万人；受灾田地：385 万亩；

江西受灾害的人口为：171 万人；受灾田地：243 万亩；

安徽、江苏受灾害的人口为：290 万人；受灾田地：564 万亩。如遇到百年一见的洪水，其灾害之大，可以想见。所以一般工程师的意见：只要能防止二十年一见的洪水一次，则建设三峡水库的费用，是值得的，计划就是成功的。如仅为发电或计划，我们可以在长江上游或支流选择优良坝址，以达到目的；但为防洪，则三峡选定的坝址，是仅有的有效的，而且是无可选择的。

2.发电

中国能源（资源）分布，极不均匀。一般的说，煤炭资源集中在华北及西北，尤以华北（山西与绥远）几占全国的 2/3，石油亦集中在华北，水电资源，则多在长江以南，占全国 40%，但多未开发，所以大陆有许多地区，常有缺电的现象。以 1980 的湖北为例，水电装机，仅 155 万千瓦，年发电量为 56 亿千瓦时，仅占可开发量的 7.2%及 5.4‰。再以 1986 年的武汉为例：华中电网能供应日用电为：1473 万千瓦时（全年 29.6 亿千瓦时），但实际用电为：1605 万千瓦时，每日缺少 132 万千瓦时，相当于装机 8 万千瓦。

由上举简单之例，藉三峡计划之电力（以坝高 150 公尺的方案为根据，装机量为 1300 万千瓦，年发电量为：677 亿千瓦时）不仅可以解决华中华南缺电之现象，亦可促进西南半壁的早日现代化。

3.航运

长江、汉水上通渝陕，下至宁沪干流通航约达 4000 公里以上，支流众多，通航约在 60000 公里以上。在 1949 年以前，号称为黄金水道。但中共初期向苏联一面倒政策，交通设施集中于铁路，航道不受重视，对长江利用率甚低。他们不了解苏联河道，大多常年结冰，不能通航，因此不重视航运。但长江气候温和，冰结情形甚少。同时中共交通工业投资比重甚低，水运仅占第 19 位。因此长江现在每年运输量，只有 5000 万吨，仅等于 6000 公里的铁路运输量。中共许多铁路线，都是沿江建筑的，更使长江的航运，日形不振。复因投资减少，港口设备亦差，上游四川物产丰富亦因航运建设落后，使经济开发困难。根据上海世界经济导报的消息：由 1980 年开始，四川由长江运出

的货物，每年减少 2.8%，每年不能出川的货物达 100 万吨，到 1985 年，更增加到 200 万吨。

再以 1987 年的武汉的航运情形为例，当年的枯水位为 80 年最低的。长江上游有浅滩 32 处；武汉长江大桥水位低，南京上水轮船，无法通过；武汉江面原宽 1200 公尺，减到 400 公尺。航道更只有 100 公尺，增加航行困难。

所以为解决长江航运困难，三峡计划，亦有必要。以坝高 150 公尺方案为根据，计划完成及将淹没险滩 107 处；航道加宽，缩短航运周期，减低运输成本。

同时三峡水库，将具调节作用：一面在洪水期可使洪水下泄量减少，但在枯水季，亦可将枯水下泄量增加，即有增加枯水时航深之功用。

4.整治洞庭湖

长江干流的荆江河段（由宜昌到城陵矶对岸的荆河口），以及由城陵矶到武汉河段，其容许的洪水流量为 60000 立方米/秒，如洪水流量超过这一数字，即将向洞庭湖分洪，或分蓄在长江两岸的平原上，但分出的流量是有限度的。

原因是洞庭湖被泥沙淤积，湖的容量大减，其分蓄及调节洪水的效能，日益减少。以 1949 年为例，洞庭湖的容量为 293 亿立方米，到了 1987 年，其容量已减到 174 亿立方米，而其调节洪水的能力，只有 50 亿立方米左右。

但为解决洞庭湖的问题，即令在湘资沅澧四水的上游建库，其调洪容量，亦不过 30 亿立方米而已，对于洞庭湖增加容洪量的作用不大。同时第一：在汛期入湖水量，由长江四口分出的，大于由四水流入的；第二：洞庭湖的泥沙，83.5%来自长江。所以为解决洞庭湖的防洪防沙问题，在四水上游建坝，亦不能代替三峡计划。

除对洞庭湖的作用外，复因三峡水库的流域面积为 100 万平方公里，可以控制荆江洪水来源的 95%以上，所以就对荆江两岸以及对武汉地区的防洪功效言，三峡计划，也是无可替代的。

四、反对三峡计划各方所提出的问题

1.因建坝工作，库区内人口的迁移，将达 50 万到 80 万之数。有人认为这是不经济的。但我们必须了解：长江流域面积占全国面积约为 16%，流域内人口约占全国 20%，达两亿人以上。建坝效益，在积极方面，因动力增加，使上游天府之国，得以保证安全；再加上灌溉面积的增加，都市给水的供应以及航运之改善，旱灾之减除，其利益是不可胜计的。同时，根据水利部的估计，假定再发生一次为 1954 年的洪水，需要转移的人口，将达 700 万人。所以为一劳永逸，由库区迁出数十万人口，只要是有计划的审慎执行，减少迁移时损害，这一措施，是必需的，无可奈何的，也是值得的。

2.坝址的安全问题。有人认为三峡计划的坝基成问题，建库后可能引发地震。这当然是一重要而值得研究的问题。但是根据《人民长江》1986 年 6 月份的报导：三峡坝址的岩石，坚硬完整，虽然接近地震区，但是属于弱地震区，并无大的断裂构造存在，诱发地震之可能性很低。同时根据 1986 年 7 月，湖北水文地质大队地面查证报告，亦认为三峡坝址，是一好坝址，适宜建筑高坝。

3.泥沙淤积问题。长江的年输沙量，约为 5.2 亿吨，仅及黄河的 1/3 弱，其主要来源，45.7%来自嘉陵江。所以在三峡工程开工以前以及在施工期间，

如在金沙江及嘉陵江流域，同时全面的实施水土保持工作，以减少泥沙的来源，这一问题，是不难解决的。同时三峡水库为一河道型水库，利于排沙；又因为达到防洪的目的，保持有效的库容，必须运用调节作用，使水位降低，间接的亦有排沙的功能，减少泥沙的淤积。

4.两岸崩塌的问题。1986 年 2 月在纽约举行的三峡工程学术讨论会中，有一位教授提出水库两岸的崩塌问题，是值得重视的。因为泥沙淤积问题是慢性的，只要在上游及重要支流上，推行水土保持工作，减少泥沙来源，再加以水库调节作用的运用，泥沙可以排除，水库寿命亦可延长的，唯崩塌问题，则必须在大坝蓄水以前，在两岸作周详的探查，规划，并进行防护设施，以防止水库之被阻塞。不过崩塌的现象，一般只是点状的存在，处置得当，亦是可以解决的。

5.自然环境之保存。反对论者有人提出三峡建坝，势必破坏自然的风景，这当然是无可避免的，除去沿江两岸的名胜古迹，应予以迁移保存外，一般天然的景观，是由两岸的高山与水面所形成的，但两岸的山高，约在 700 到 1000 公尺之间，水面提高百余公尺之后，不是将形成新的风景吗？同时两岸的上层多现平坦的台地以及宽阔的河谷，如设计妥当，也可以从事新的建造的。

6.与埃及阿斯湾（ASWAN）坝之比较。反对人物中，不少人提出埃及阿斯湾坝失败之例，作为反对三峡建坝之理由，因此作者拟先介绍阿斯湾失败之经过，然后再与三峡作一比较：

阿斯湾坝位于尼罗河上，为一多目标的土石坝，高 436 尺，长 3.6 英里，库容 1980 立方米，发电装置 1000 万千瓦时。（年发电 100 亿千瓦时），灌溉面积 100 万英亩。但因原来估计，过分乐观，不切实际，1968 年完工后，发生下列的现象：

发电能量，只及原计划 1/3；增加灌溉面积更少；洪水泥沙淤积，较预期为快使河谷下游生态，大改旧观；尼罗河下游水位，原来起伏不定，现在水库稳定水流之下，形成水积（Waterlogging）状况，不仅使风信子增殖，而且引起血吸虫病的漫延；同时因排水设计欠妥，以致土壤盐份增加，使农田土壤肥度（Infertility）减低；因尼罗河的含泥，不再流入地中海，使原为沙丁鱼培养场的河口区，大改旧观，鱼产大减；水库及灌溉渠道，形成最密积的杂草繁殖场，使湖中形成草的小岛，许多渠道，亦为风信子所阻塞；因库面蒸发损失大，改变水文和泥沙条件，以及水流含沙淤积库中，使海岸被侵蚀，河道下游便河床下切。

但三峡水库的情形与阿斯湾水库不同，兹分述如下：三峡水库的有利条件是，水库容量对年迳流量之比甚小，即平均年迳流量/水库容量=4500 亿立方米/196.9 亿立方米=23，不致影响水文状况。反之阿斯湾水库情形则完全不同，即年迳流量/水库容量=722.4 亿立方米/1680 亿立方米=0.43，表示库容对迳流量之比甚大，所以其水文变化亦大。

三峡地区，气候温和，蒸发量不大，与阿斯湾位居热带情形不同，亦不致引起病疫。

如果设计周详，灌溉与排水兼顾，当然不致土壤盐碱化。

水库上下鱼产情形，必然有所变更。一般情形，是下游减产，但库内则鱼产大增。

除此之外，阿斯湾水库的情况，经改造及近年亦大有改善，血吸虫不再

蔓延，下游鱼产，亦有增加。证明其建坝的利益，是肯定的。

五、结论

由上文的讨论，我们可以肯定的了解，无论是为消极的除害，或是为积极的兴利，三峡水库计划，不仅是一长治久安的百年大计，而且也是划时代的大计划，实在有建造的必要；不过这当然也是一项艰巨的工作，必须有周详的规划，慎审的推行，才可期望大功告成。同时在技术方面，也必须借助于外国经验的顾问人物；在经费方面，也必有赖于国外的贷款。最近有的人提议工程费用的筹措，可由长江下游各工业部门分担，当然也是资金来源之一，还可考虑向国际和海外贷款、等款及国内摊派等。

专论

从新近研究成果看三峡工程的一些泥沙问题

●林秉南●窦国仁●谢鉴衡●戴定忠
●陈济生●唐日长●张仁
林秉南：见第 230 页
窦国仁：见第 238 页
谢鉴衡：见第 234 页
戴定忠：水利部科教司副司长，中国水利学会常务理事兼秘书长，高级工程师
陈济生：长江科学院院长，教授级高级工程师
唐日长：水利部长江水利委员会技术委员会委员，长江科学院学术委员会委员，教授级高级工程师
张仁：清华大学教授、泥沙研究室主任

本文系作者提交 1989 年度国际泥沙会议的论文

一、前言

规划中的三峡工程位于长江干流宜昌市上游 44 公里处的三斗坪（图 1）。在可行性研究阶段中考虑的开发方案将坝顶布置在 185 米高程，相应的最大坝高为 175 米。各开发方案均采用三种特征库水位，即（1）汛期限制水位，在每年约 6 月开始的汛期，将水库水位消落至这一高程；（2）正常蓄水位，也就是通常在 10 月枯季开始时的水库蓄水位；和（3）枯季控制水位，即在下一次汛期到来之前，为了满足发电和坝上、下游航深的要求而将水库消落至此水位。一些主要测站的多年平均输沙量和迳流量见下：

站名	年迳流量 10^3m^3	输沙量 10^6 吨/年	含沙量 公斤/立方米	统计年份
宜昌	439	526	1.20	1950-1986
寸滩	349	462	1.32	1953-1986
武隆	49.6	31.7	0.64	1955-1986

输沙量的主要组成部分为悬移质，其多年平均中值粒径，在宜昌断面为 0.033 毫米。在悬沙的年输沙量中，粒径小于 0.1 毫米的占 88%。推移质在总输沙量中仅占很小部分。现将寸滩和宜昌两站的年推移质输沙量如下：

(1)寸滩

	年输沙量（10^3 吨）	d 中值（毫米）	统计年份
d ＞ 10 毫米	280	50	1969-1984
1 ＜ d ＜ 10 毫米	8		1981-1987

(2)宜昌

	年输沙量（10^3 吨）	d 中值（毫米）	统计年份
d ＞ 10 毫米	610	23.9	1976-1978
1 ＜ d ＜ 10 毫米	250 ±		

宜昌站的多年平均流量为 14300 立方米/秒。长江的洪水可以达到很大的数值。例如，根据各处洪水痕迹推算结果，1870 年的洪水，在宜昌断面处的流量达到令人吃惊的 105000 立方米/秒。寸滩断面各种频率的洪水如下：

频率%	流量立方米秒
1	88700
5	75300
20	61400

二、水库的长期使用

三峡大坝坝体内布置有许多中孔和底孔，因此，在库水位低于溢洪道堰顶高程 150 米时，大坝仍具有巨大的泄水能力。对于 175—145—155 方案，当库水位低于 150 米时，不同水位情况下的泄水能力如下：

库水位米	泄水能力立方米秒
130	51780
135	56230
140	59900
145	60900
150	64040

由于库水位较低时大坝已有较大的泄水能力，而且长江的迳流丰沛，因此水库可以采用我国总结为“ 蓄清排浑 ” 的运用方式。汛期，即 6—9 月，川江的输沙量为年输沙量的 88—90%，迳流量为年迳流的 61%。采用“ 蓄清排浑 ” 运用方式时，要求在汛期将水库水位消落至防洪限制水位，以便下泄大流量，为排沙创造有条件。下泄的流量以不影响下游堤防的安全为限。当入库洪水流量超过此值并要求水库蓄洪时，下泄流量将按预定调度方案控制，以尽量减少下游地区的洪灾损失。洪峰过后，水库将再次消落至防洪限制水位。在大多数年份里，如能使水库水位在汛期的大部分时间中消落至防洪限制水位，则可使淤积上限位于以防洪限制水位为起点的回水曲线以下（图 2，曲线 1）。枯季河流挟沙量很小，但水量却占年迳流量的 39%，通过宜昌断面的迳流为 1710 亿立方米。此时，水库将蓄水，以备发电和航运之用。水库蓄至正常蓄水位所需要的水量随所采用的方案而异，但一般不超过 220 亿立方米，仅占枯季迳流量的很小一部分。由于宜昌断面的最小流量约为 2770 立方米/秒，变动回水区上游末端的单宽流量估计为 5—6 立方米/秒，因此，这时长江仍有很大的输沙能力，在枯季回水变动区内，预计不会有大量泥沙淤积。最终在库区以防洪限制水位为起点的回水曲线下方（图 2，曲线 2）将形成一个新的冲积河槽。由于有效库容位于上述回水曲线之上，即新冲积河槽的水面之上，因此，水库的该部分库容可以长期保留。原有调节库容可保留多少，除其它因素外，还取决于水库的形态。三峡水库在平面上呈带状（图 1）。700 公里的水库，宽度相当均匀，大部分都小于 1000 米。只有大约 1/7 的库段，即从石宝寨至丰都，或从 338 公里至 432 公里段，当水库蓄水位至正常蓄水位 175 米时，库面宽度为 1000—1700 米。按三峡水库水文条件估计，平衡河槽宽度约为 1300 米，因此，在三峡水库库区内，沿主河槽不会形成大的河漫滩。所以，防洪库容和枯季调节库容大部分均可长期保留。

曾对三峡水库淤积问题采用一维数学模型就下列调度方案进行了数值计算：

（1）在本方案中，水库下泄流量与三峡坝址至沙市的区间入流量叠加下泄时，要求沙市水位不超过 45.0 米。这一下泄限制流量约为 56700 立方米/秒。只要满足了这一要求，水库水位便保持在防洪限制水位。如果入库流量较大，且在不提高库水位的条件下，不能将水库的下泄流量限制在上述数值以下，水库便须蓄水。因大洪水的多年平均年持续期较短，蓄洪时间也较短。（参阅下表）：

流 量 立方米\秒	多年平均持续期 天\年	最长年持续期 天	最长持续期 发生年份
30000	38.9	73	1954
40000	12.0	44	1954
50000	2.93	22	1954
55000	1.39	15	1954
60000	0.42	17	1954

上述均值系依据 1877 至 1980 年的纪录计算。从以上所述可以看出，在本调度方案中，即使出现 1954 年型洪水，水库的年蓄水期也只约 17 天。

（2）水库仍按第一种方案调度，所不同的是在维持沙市水位不超过 45.0 米的同时，维持洞庭湖出口处成陵矶站的水位不超过 34.4 米。

（3）本方案为水库运用中的极端情况，但不一定具有实用意义。在可行性研究中考虑这一方案是为了预测可能发生的最不利的泥沙淤积情况。根据这一方案，在出现 1954 年型洪水时，水库按方案（2）中的标准运用，但水库蓄洪后，高水位不再降低而一直维持到旱季，然后根据下一年的发电和航运需要控制消落。“ 长办 ”和水科院均曾进行过计算。第三方案的计算特点是，在水文系列中作为边界条件包括了 1954 年的流量资料和随后的 1955 年流量资料。1954 年寸滩站的年迳流量为 4475 亿立方米，为 1952 至 1985 年间的最大值。由于 1954 年洪水的重现期大约为 40 年，因此，1954 年的流量资料在上述水文系列中按 106 年内出现三次考虑。组成边界条件的时间序列由下列年序的流量纪录组成：

1961-1970 年　二个循环，1954，1955，
1961-1970 年　二个循环，1954，1955，
1961-1970 年　四个循环，1954，1955，
1961-1970 年　二个循环。

在第三个方案的计算中，除 1954 年洪水外，其余各年的洪水均按与第一方案相同的方法处理。按 175—145—155 年方案运用 106 年以后水库的淤积量计算值见下表。

运用年份	方案	水文年份	泥沙淤积 干流 10^9 立方米	泥沙淤积 10^9 立方米 长寿以上	长寿至坝址
21	(1)	1954	6.238	0.100	6.138
22	(1)	1955	6.531	0.096	6.435
21	(2)	1954	6.258	0.130	6.133
22	(2)	1955	6.549	0.112	6.356
21	(3)	1954	6.295	0.201	6.095
22	(3)	1955	6.576	0.145	6.432
32	(1)	1970	9.110	0.165	8.945
32	(2)	1970	9.127	0.167	8.960
32	(3)	1970	9.163	0.173	8.990

运用年份	方案	水文年份	泥沙淤积 干流 10^9 立方米	泥沙淤积 10^9 立方米 长寿以上	长寿至坝址
43	（1）	1954	11.57	0.267	11.300
44	（1）	1955	11.78	0.255	11.531
43	（2）	1954	11.63	0.291	11.342
44	（2）	1955	11.85	0.278	11.572
43	（3）	1954	11.75	0.365	11.382
44	（3）	1955	11.94	0.324	11.658
54	（1）	1970	13.44	0.317	13.125
54	（2）	1970	13.51	0.327	13.185
54	（3）	1970	13.59	0.332	13.260
85	（1）	1954	15.73	0.559	15.177
86	（1）	1955	15.78	0.543	15.241
85	（2）	1954	15.92	0.588	15.354
86	（2）	1955	15.95	0.569	15.381
85	（3）	1954	16.12	0.639	15.483
86	（3）	1955	16.12	0.602	15.517
106	（1）	1970	16.69	0.624	16.067
106	（2）	1970	16.77	0.633	16.136
106	（3）	1970	16.91	0.647	16.262

从表列计算成果可以作出以下分析：

（1）各种调度方案对水库的泥沙淤积总量没有什么影响。虽然在第三方案中淤积总略大于第一和第二方案，但从上表可以看出，到第 85 年，三者之间的最大差值仅为第一方案总淤积量 157.3 亿立方米的 2.5%。这一差值，不仅小于泥沙计算中可能出现的误差，而且呈现随时间逐渐减小的趋势。在第 106 年，相应的差值减至 1.3%。从而可以得出这样的结论，三种水库运用方案的库区泥沙淤积量可以看作是相同的。

（2）比较相应于下列各组年份的数字也会发现，即使在按假定出现了

1954 年洪水以后的次年，泥沙淤积差别的减少趋势也是明显的：

（第 21、22 年）；（第 43、44 年）；（第 85、86 年）。

（3）在任一水库调度方案中，在 1954 年型洪水发生后的次后，上游发生冲刷，下游发生淤积。例如，在第三方案中，水库运用第 21 年后，上、下游的淤积量分别为 2.01 和 60.9 亿立方米。而在第 22 年末，则分别为 1.45 和 64.3 亿立方米。

（4）随着时间的推移，各种不同运行方案所造成的淤积趋于相同。例如，在第 32 年，即在设想 1954 年型洪水出现后的第十年，相应于三种调度方案的上游淤积量分别为 1.65，1.67 和 1.73 亿立方米，其平均值为 1.68 亿立方米。最大值与均值之间的偏差仅为均值的 2.6%，比泥沙淤积计算误差要小得多，因此，差别并不重要。第 54 年和第 106 年的泥沙淤积情况也与此类似，相应的偏差分别为 2.4%和 1.8%。

根据以上分析，可以得出结论，即无论采取上述三种调度方案中的哪一种，水库内的泥沙淤积总量及其分布基本上是相同的。即使在发生 1954 年型洪水时要求水库长时间蓄洪，结果也只是暂时改变库区内泥沙的淤积分布。对库区淤积的扰动在以后的运用过程中将被消除，因此，泥沙淤积在库区内实际最终将形成一个唯一的平均河床，如图 2 曲线 1 所示。这一平均河床代表库区泥沙淤积的上限。因此，位于这一平均河床以上的水库有效库容不受泥沙淤积的影响，从而可以长期保留。计算表明，原有的防洪库容的枯季控制库容，分别有 85%和 91.5%可以保留下来。有人笼统地坚持认为，由于泥沙淤积，每个水库都只有一定的使用年限，这是不正确的。应该将库水位消落至低水位后仍具有巨大泄流能力的坝与没有这样泄流能力的坝区别开来。

坝内底孔的巨大泄水能力为保留水库的有效库容提供了额外的安全余度。如果由于某些预想不到的原因，如气候的变异和误操作等，使库区发生了意外的严重淤积，便可考虑将坝前水位消落至 130 米，以增加水库的冲沙能力。在此水位下，通过大坝的泄水流量仍可达到 45000 立方米/秒以上。水库水位消落不仅可加大库区下段的水面坡降和流速，还可缩短回水曲线，从而使部分变动回水区的上段恢复到天然河道情况，比降和流速都将因之增加，对河床的冲刷能力也将相应加大。这意味着，沿整个库区都将发生冲刷，其中包括在库区下段可能出现的溯源冲刷。

通常在汛初或汛末冲刷强度最大，因为，此时入库流量一般为 10000 立方米/秒，而且挟带的泥沙很少。这种水流具有很大的冲刷能力。由此可以看出，当三峡水库消落至防洪限制水位或更低时，冲刷决不仅仅局限在靠近南前的区域，在水库上游末端肯定也将发生冲刷，认为水库消落冲刷仅对坝附近有效的成见可能来自泄水孔在低水位下泄水能力不大和河流逕流量不像长江这样大的水库。

三、重庆洪水位

确定重庆市洪水位是一个困难的问题。由于重庆朝天门港区距坝址大约 602 公里，因此，水力坡降计算中的任何微小误差都会对朝天门及其上游的水位产生较大的影响。库区回水曲线的计算受很多因素影响，其中糙率系数可能是最难于精确确定的。首先，无法确定那些原来在水面以上，而水库蓄水以后又被淹没的两岸具有什么糙率系数。三峡水库底部或为裸露的岩石，或为砾石所覆盖。随着泥沙的落淤，床面逐渐为细颗粒泥沙所覆盖，最终形

成冲积河床。在向冲积河床过渡中，河床糙率变化规律很复杂，只能对它作出粗略的分析。在计算中假定了两种糙率过渡形式。“ 长办 ” 采用线性过渡，水科院则采用曲线过渡，其结果 “ 长办 ” 采用的糙率在大多数情况里小于水科院的数值，其次，库区回水曲线也受库区淤积量及淤积分布影响，此二者不仅与糙率有关，而且与计算中选用作为边界条件的水流流量和泥沙输沙率有关。但是，边界条件的选定在很大程度上取决于经验。因此，应该明白计算求得的重庆洪水位是近似的，有一定的误差。如果最初 10 年按 156—145—135 方案运用，以后的 90 年按 175—155—145 方案运用，则 “ 长办 ” 的计算表明，当寸滩的 1%洪峰流量为 88700 立方米/秒时，朝天门处的洪水位可能达到 199 米，估计误差为±1～3 米。

在某些情况下，这一计算水位可能会被超过。例如，上面已指出，水科院在计算中假定糙率遵循曲线过渡从而采用了较高的糙率系数，因此，水科院给出的洪水位高于 “ 长办 ” 计算的结果。根据水科院的计算。在 175—153—145 方案中，在水库投入运用 109 年以后出现 83400 立方米/秒洪水时，朝天门的洪水位为 199.1 米，修建三峡工程以前，发生同样的洪水时，朝天门水位为 192.7 米。因此，由于库区泥沙长期淤积而导致的水位抬高值约为 6.35 米。因流量 83400 立方米/秒较 1%洪水仅小约 5%，可以设想，在长期运用以后，库区内的泥沙淤积将使 1%洪水位也以相同数值抬高，因而可以根据水科院的计算估计朝天门处的 1%洪水位为略低于 201 米。此值与 199 米之差在估计的偏差 3 米以内。另一方面，根据长办最近的计算，如糙率系数有±10%的误差则水库运用 30 年后，朝天门处 1%洪水位的误差将分别为 2.1 米和 2.8 米。但两单位所采用的糙率系数差值小于 10%，由此估计由于水科院在计算中采用了较高的糙率系数而引起的水位抬高当在上文所说的 3 米以内。最近在南京进行了涪陵到江津段 800 米长模型的试验。试验表明，在水库运用 100 年以后，朝天门处的 1%洪水位为 201 米±0.5 米。需要考虑的另一问题是寸滩到宜昌区间段的来沙影响。为了计入这一来沙的影响韩其为等假定在乌江和长江汇合处附近的武隆每年有 2630 万吨泥沙输入，然后对一些方案进行了为期 120—123 年的计算。根据计算结果估计，增加的泥沙输入最终将使整个水库水面上升大约不到 0.9 米，其中也包括朝天门水位。

当遇 1%洪水时，据了解重庆不容许洪水位超过 200 米。然而，这一水位仅在水库投入运用大约 100 年以后，而又遇 1%洪水时才会出现。这一机会是相当遥远的。而且，在这 100 年间，国民经济的发展将要求在三峡工程上游兴建许多水库。这些水库投入运用后会带来削减进入三峡水库洪峰流量的永久好处。单这一项已足以降低重庆市的洪水位。此外，随着长江干流和邻近干流的每一座水库投入运用，在一个相当长的时期内，进入三峡水库的沙量将会减少。这将打破三峡库区泥沙淤积原来的平衡，预期三峡水库将出现冲刷现象。计算也证实了这一点。库区内泥沙淤积的减少又将使三峡库区沿岸，包括重庆市沿岸的洪水位降低。上游水库的另一永久效益是各水库的调节库容可对枯季流量起调节作用。这可增加枯季三峡水库的入库最小流量。从而可将更多泥沙从变动回水区的上端冲往下游。因而在同一洪水流量下，可预期重庆的洪水位将降低。虽然，理论上，在上游水库的泥沙淤积达到平衡时，三峡水库的入库泥沙量最终将恢复到其原有数值，但是，削减三峡水库入库最大洪水流量的能力，以及提高枯季入库最小流量的能力都可长期保持。因此，随着上游各水库的建成，重庆的洪水位可以降低，而且其中

的部分降低将是永久性的。

综上所述，根据分期开发方案，即前 10 年为 156—135—145，以后，175—145—155，在水库投入运用 100 年以后，朝天门处的 1%洪水位按 199 米±1 至 3 米估计是合理的。如果在 100 年内，上游没有大水库建成，那么应对库区的泥沙冲淤和水位变化进行严密的监视和认真分析，必要时，应采取上节末尾中所指出的一些措施，以减少库区淤积，同时，三峡水库也应按较低的水位方案运用，以避免过高地抬高重庆的洪水位。

四、变动回水区泥沙淤积

在变动回水区泥沙淤积研究中，要论证两个主要问题，即（1）泥沙冲淤是否会形成一个允许万吨级船队通航的航道；（2）重庆港区码头周围是否能避免发生妨碍港区作业的泥沙淤积。

关于第一问题，模型试验研究表明，所有各方案都可基本上满足通航万吨船队对航道的最低要求，即水深 3.5 米、宽 100 米、曲率半径 1000 米。但在有些地点需要采用一些疏浚和整治措施，不过规模一般都较小。回水变动区下段河槽一般趋向于较顺直和较深。在这里不妨探讨一些具体的事例。例如，青岩子河段，有一较宽的弯道段。本段由江心洲（金川碛，图 3）分为左右两槽。在天然条件下，枯季时主流由金川碛右侧的凹岸深槽通过。汛期，流量增大后，原来影响流向的一些地形被淹没，加以大流量又由于具有较大的动量或惯性，流向趋于顺直，使主流轴线左移 670 米。于是在原来的右河汊便形成了一个缓慢的涡流区。在该区内粒径大于 0.1 毫米的悬沙大量淤积。在汛末，河流流量逐渐减少，更多的水流又被导向右叉，使该区发生急剧冲刷，沉积的泥沙，最后将被冲走，使右叉恢复为主河槽。因此，就全年而言，实际不存在累积性冲刷或淤积。当三峡水库按 175—145—155 方案运用时，在运用的最初几年里，在此弯道内的水位壅高不到 2 米，该段内的水流条件与天然河流无甚差别。然而，水库运用 10 年以后，库区内的泥沙淤积将使上述水位壅高超过 4 米。一旦发生这种情况，汛期右汊泥沙淤积进程将加速，而汛后被冲走的泥沙则将减少。于是，右叉将出现累积性淤积，最终将右叉堵塞。由于金川碛右右两河叉的高程相差不多，主航道较易从右侧转向左侧。但左侧新航道河床原为碛滩，河床有较多的石梁和礁石，水流紊乱，影响航道安全。因此，要么进行清障工程，要么修建导水工程，将水流导向其原来的主河槽。不过，这些工程的规模相对来讲都比较小。在长寿河段的忠水碛和木鱼碛也将出现航槽易位的情况。从原理说，航槽易位是汛期弯汊淤积增加和汛末（有时也在汛初）冲刷相互消长的结果。如果淤积超过冲刷，则最终将导致航槽易位。引起累积性淤积所需要的洪水位壅高值，与河流的局部条件有关，特别是与两汊河床高程差有关。在青岩子河段，上述水位壅高值为约 4 米。在青岩子和重庆之间的铜锣峡河段，则由于两个河汊床底高差很大（约 11 米），所以，即使水位壅高值达到 5 米以上，也未导致航槽易位。

另一种需要采取工程措施，以保证良好通航条件的情况可以长寿河段的上洛碛说明。根据模型试验，如果水库按 156—135—140 方案运用，10 年后，由于主流流线在汛期和枯季的不同，导致在水下淤积成两道纵向砾石梁，间距为 60 米，其间形成一道 2.0 米的深槽。研究人员建议将该槽疏浚至深 4 米，宽 100 米，长 960 米，使其下游端与一自然深槽相接。为使主流沿新的

深槽流动，还建议在右岸修建三道丁坝。为此，共须从槽内疏浚 180000 立方米，筑堤抛石 15 万立方米。

就港区周围泥沙淤积问题而言，重庆港是大家关注的中心。这里的泥沙淤积与水库蓄水位的选定，以及水库调度方案有关。最近的试验结果表明，172—142—152 方案与水库推迟蓄水相结合大约是重庆港无累积性泥沙淤积的最高方案。如果水位进一步提高，将导致重庆港区发生累积性淤积。但是，由一些单位进行的初步试验研究结果表明，可以采取一些整治措施使港区不出现碍航淤积，当然，这需要一定的投资。在三峡水库建成以前，在上游的长江干流上修建大水库将为采取较高水位方案，而又不致在重庆港造成大量累积性淤积提供有利条件。

关于粒径 1—10 毫米的推移质在变动回水区上游末端淤积可能造成的后果也引起了一些关注。在南京进行的长模型试验和在水科院进行的短模型试验（175—155—145 方案）均表明，推移质呈带状输移，淤积均发生在变动回水区的凸岸下游段及河床深槽等处。由于每年入库的砾石推移质大约仅为 170000 立方米，而且这种推移质的淤积分散在很长的河道范围内，因此，在任何一处的淤积必然相对较少，必要时是可以比较容易清除的。

五、坝区泥沙淤积

这一问题的研究目前还正在进行中，根据在南京和武汉迄今所得到的模型试验成果预计，水库投入运用后的前 30 年，坝前淤积很少。例如，在 175—145—155 方案中，升船机和临时船闸的上下引航道内清淤量分别为 0—1 万立方米，和 2—18 万立方米。其次，电站厂房设有冲沙底孔。即使这些底孔全部关闭，厂房前的泥沙淤积仍将低于压力钢管进口底缘。在以后的运用期间内，例如，自第 81 年至第 90 年，库区的泥沙淤积将趋向平衡。此时坝前的含沙量和泥沙粒径将与入库水流含沙量和粒径大致相同。船闸上游引航道的清淤量为 36 万至 100 万立方米，下游引航道的清淤量为 47.6 万至 140 万立方米。尽管年清淤量还不是大得无法应付，但除疏浚措施外，仍希望设置冲沙建筑物，以冲刷淤沙。这时如果电站厂房底孔仍然完全关闭，则坝上游 45 米处的淤沙顶部将高于左岸厂房 6 条发电钢管的进口底缘,和左岸厂房 7 条发电钢管的进口底缘。开启底孔当然可以降低淤沙高程。在设计阶段，应对底孔的适宜布置进行研究。

六、三峡水库下游的泥沙冲淤

三峡水库库区泥沙淤积将与下游河槽冲刷同时出现。在初步研究中，韩其为利用一维数学模型对冲刷范围或距离进行了研究。研究中考虑了非均质河床表面的粗化，床底上的细颗粒为淤积下来的较粗颗粒所置换，冲刷过程中糙率的改变，以及淤积物质的压实等因素。计算表明，冲刷范围将延伸到九江以下，即宜昌下游 870 公里处。不过，城陵矶（在洞庭湖出口）以下，由于存在砾质河床，冲刷量已较小。计算还表明，如果将上述河段作为一个整体看待，则最严重的冲刷将发生在第 58 年前后。其后，河床将逐渐回淤抬高。

有人推测认为，三峡水库的运用将严重影响长江河口。在长江河口段下游部分的铜沙采集的河床质，其粒径组成为，中值粒径 0.007 毫米，其中 70%粒径小于 0.028，518%粒径小于 0.01 毫米。计算表明，所有粒径小于 0.01

毫米的颗粒均将通过水库下泄。到武汉时，已有大量细颗粒泥沙从河床补充给水流，因此，细颗粒泥沙（<0.025 毫米）的输移量已没有很大变化。而且，汉水挟带细颗粒泥沙在武汉市汇入长江，再向下游，河床冲刷也将向水流补充细颗粒的泥沙，因此，在输至河口的泥沙中，小于 0.025 毫米的泥沙量不会有大变化，特别是小于 0.01 毫米的泥沙输沙量实际上已没有什么变化。由于较细泥沙的输沙量对河口的形态演变起着决定性作用，预期三峡工程不会对河口的河流形态起重要影响。

七、结论

在“长办”主持下，随后又在前水利电力部（现在的水利部和能源部）以及国家科学技术委员会制定的国家规划指导下，对三峡工程的泥沙淤问题进行了大量的室内试验，野外工作和计算研究。在这些研究和工作成果的基础上，作者试图阐明在可行性研究阶段所研究的主要问题和所得出的主要结论。数值模拟表明，85%防洪库容和 91.5%枯季调节库容都可长期保留。模型研究表明，在变动回水区内，总的来讲，可以形成一个容许万吨级船队通航的航道，但是，在航道的少数地方需要进行小规模的整治和疏浚。试验还表明，通过优化特征水位方案，以及采取一些工程措施等途径，可以使港区不出现碍航淤积。虽然水库长期运用后的预期洪水位的计算，大家都认为是相当粗略的，但是，所采用的二阶段蓄水方案允许在水库蓄至较高水位之前，对计算中所做的各项假定加以检验。坝前的淤积可通过冲沙建筑物与疏浚相结合的方法将其冲往下游。由于小于 0.01 毫米的细颗粒将不会沉积在库区内，而且，三峡工程对长江河口地区预期不会有严重的影响。

关于三峡工程对生态环境的影响和泥沙问题的评价

●娄溥礼

娄溥礼：水利部副部长，教授级高级工程师

本文系作者在第七次论证领导小组扩大会上的发言

一、关于生态与环境专题论证

（一）论证内容的覆盖面问题。

专家组和我都认为，以专家组名义提交的论证报告（审议稿）是最后的意见，最全面的意见，它的内容覆盖了前面的一些报告。三峡生态环境论证有一个过程。1984 年以前是由长江水源保护局组织有关单位进行的，以后有些工作也一直继续下来，作为这项工作的小结，写了一个报告。1984 年以后，国家科委组织重点科研攻关，生态与环境是委托中国科学院有关单位进行的，水电部组织论证开始后，这项工作也在继续进行，作为研究工作的小结，也写了一个报告。为了使大家了解情况，掌握资料，两个报告都提交给这次会议。这次论证是在吸取过去研究工作的基础上进行的，最后提出了三峡工程对生态环境影响的报告。为三峡决策提供了一个方面的科学依据。参加的专家涉及 40 多个专业。这样复杂的问题，有这么多不同专业的人士参加，要取得共识，并把共识写成简明扼要的文字，是很不容易的。所以这次专家组的论证报告，不是几个人的、也不是几个单位的报告，而是各方面专家的共识。它依据了以前历次的报告，但又不是历次报告的综合。从内容上讲，它覆盖了以前历次报告，从代表性上讲，它也是更为广泛的。（二）对这个论证报告的评价。

三峡工程的生态与环境是一个大的系统，问题很多。经过多次讨论研究，专家组论证报告的侧重点是三峡工程对生态系统的功能和结构的变化有何影响，并对减轻和消除不利影响提出建议。这是和环境影响评价报告的要求有所不同的。对于后者，当然是工程可行性研究阶段要作的，但不是这个论证报告的任务。从这个目标来评论，论证报告的研究深度、取得的成果都符合专家组拟定的提纲要求，结论也是清楚和具体的。

论证报告中关于工程兴建后对生态环境的有利影响列了三条：（1）有效地减轻洪水灾害对中游人口稠密和经济发达的平原湖区生态环境的严重破坏。请大家注意，这里说洪水对生态环境的影响是破坏性的，这是报告中用的最有份量的一个词。（2）有利于中下游的血防，对人体健康是有利的。（3）水电减轻了对周围环境的污染。这些有利方面，都是和人类的生存环境有关的，均作了肯定的明确的评价。对于不利的方面，报告没有采用简单化的结论，而是分析了事实和根据。例如，其中有一个方面叫做不可逆转的影响。所谓不可逆转的影响，就是不能恢复到原来的模样。至于后果是什么，可以有各种理解。在专家组的一次会上，许多同志同意在对待生态与环境的论证问题上，采取这样一个原则：在观点上需要“集思广益，求同存异”；但是在事实根据上，则应该“严密审慎，共同核实”。日常生活中的同一件事物还会有不同的看法，何况对于复杂的大自然问题。重要的是摆清事实，看法则允许多样。对于不可逆转的影响，摆了三条事实：（1）一些文物古迹被淹，（2）部分土地被淹，（3）自然景观中峡感减弱，景区特点发生改变。我看这种摆法是很科学的。水位升高了，当然会造成峡感减弱，减弱多少，那是

一个感觉，随人而异。减弱之后，对风景是什么影响，更可以有不同的看法。所以对这三条不可逆转的影响，大家都认为是存在的事实，应该引伸出什么结论，它和有利影响比较，谁轻谁重，就很难用一个简单的方法去定量。至于这些影响对工程的决策起什么作用，也不是生态与环境专家组用一个简单的结论所能概括的。但是报告中提出的事实，能为三峡工程进行综合判断与决策提供依据。

综上所说，我认为专家组的报告，可以作为指导下一步可行性研究报告中的有关生态与环境评价部分的基础。因为它反映了我国生态与环境界 60 多位专家当前对三峡工程的共同认识。三峡工程有 14 个专题，性质不同，背景不同，他们的论证报告的风格与作结论的方法，必然是不一样的。鉴于生态与环境论证报告已经满足了论证的基本要求，建议原则上通过这个报告。

（三）对报告中有争议问题的处理意见。

1.关于库区移民环境容量。报告中列了两种意见。一种意见，认为安置移民是可能的。另一种意见则表示担忧，建议考虑一部分移民外迁的可行性。我个人认为，对于三峡这样大量的移民，保留担忧，提出对外迁的可行性进行研究，只会促进移民工作更加认真与慎重，这对于论证工作的深入是有利的。

环境容量中的一个关键问题是土地承载能力。在第三次领导小组扩大会议上，特邀顾问孙鸿烈院长，还有一些专家都强调为了搞清土地利用现状和发展潜力，要采用遥感等先进技术。1987 年中召开的长江上游水土保持座谈会也提了这个建议。以后，加拿大进行三峡可行性研究的单位也索取这方面材料。为此，我们在 1987 年 11 月决定增加利用遥感照片进行土行利用的解译工作。由于时间很紧，工作量大，取得了一个初步成果，在这次会议上作了介绍。但还有较大的尾工，就是现场核实。加拿大专家准备单独解译，然后双方到现场一同核实。今日上午已和马世骏先生商量，待鉴定这项成果之后，对库区环境容量再进行一次深入的讨论。

2.关于平原湖区土地潜育化问题。这也有二种意见。一种认为长江水位对中游平原地下水影响不大。另一种认为影响较大，可能加重土地潜育化。这两种意见当时都认为对地下水位上升有影响，只是程度有出入。现在泥沙组的数学模型计算成果表明，河床有较大幅度的下切，江水位不是上升而是可能下降，这样，性质就变化了。我们准备待泥沙组提出比较完整和准确的成果后，开一个小会，专门就中游平原地区土地沼泽化、潜育化的影响进行讨论。

3.关于河口问题。有不同意见，但还不是性质的不同。可以在下段工作中研究。

此外，还附有两份书面意见。这次会上也提了一些新的建议。归纳起来，有三种情况。第一种，事实已基本核实，对评价有不同看法。如前面所说，这可以保留下来。第二种，提的问题是在其他专题中论证的，如环境地质，水库寿命，对航运影响，对上、中游洪水影响等等。生态环境组就不准备论证了。第三种，属于今后阶段要继续工作的，有的已包括在论证报告的建议中，没有包括进行的，今后还可以充实。

二、关于泥沙专题论证

总的意见：我同意这份论证报告。

从重新论证工作开展以来，泥沙组反复研究了各类有关的问题与看法，最后集中到五个问题上，就是：水库寿命问题；变动回水区的淤积问题；重庆洪水位问题；枢纽泥沙问题；中游河床下切和河口影响问题。一年多来的讨论表明，这 5 个问题，包括了在可行性阶段泥沙组应该研究的主要方面，也基本上包含了社会上对三峡工程泥沙问题的看法与意见。现在分析专家组的论证报告，研究的目标是突出的，结论也是明确的。

三峡工程举世瞩目。在工程技术问题中，泥沙是一个特别突出的问题。有关泥沙研究工作，部署较早，重新论证以来又作了些调整与充实。但始终是围绕 150 米到 180 米，10 米一个间隔来进行的。1987 年年中，初选水位定为 175 米，并且采取分期蓄水。情况一变，所有的试验随之都要变更。这次的论证报告，我感到有三个意外。第一是所有的试验都是 175 米方案的，这个进度比预料的快得多；第二是有争议的认识，在专家组内比预料的要统一；第三是最后的结论，比预料的更明朗，这就是报告中的一句话：三峡工程的泥沙问题已基本清楚，是可以解决的。这是经过多年泥沙模型、数学模型和野外观测，又经过这一段集中和反复的论证，取得的结果。这说明我国的泥沙科研队伍有很强的应变能力，有很好的团结协作精神，是能够胜任国家重大科研攻关任务的。

鉴于泥沙问题的复杂性，我也同意泥沙论证报告要留有余地。实际上报告也是这么作的。结论说，问题基本清楚，换句话说，不是完全清楚。结论说，是可以解决的，不等于说已经解决。因此，下一步泥沙组的工作就是从基本清楚向全面清楚的方向去努力，从可以解决朝找出解决的措施方向去努力。昨天，专家组和工作组的部分同志碰了个头，根据讨论中提出的意见和潘总的小结，研究了下一步打算，包括①加强坝下游冲刷的研究，从定性、定量上研究河床演变。因为这不仅涉及到中下游的防洪问题、航运问题，也涉及到中下游的生态与环境等方面的问题。②重庆港区的问题。一个是目前各家试验的结果，变幅还偏大，有待进一步查清原因。另一个是整治与改造港区的问题，要着重研究可能途径及其可行性。③在特殊条件下水库调度对回水变动区的影响，例如加进 1954 年洪水。同时，还要大力整理和完善现有的成果，特别是加强综合分析。

最后一点意见，我觉得泥沙科学实验工作还需继续给予支持，包括科研攻关和前期工作中都还要给经费。用钱一定要精打细算。但科研上该花的钱，还得投入。泥沙问题稍有失误，将来在建设和运行中增加的投入就很难估计了。所以科研的效益与费用比值是很高的。当然，其他专题的科研也是如此的。

关于泥沙模型试验的可信性和溃坝洪水问题

●林秉南

林秉南：国际泥沙研究培训中心顾问委员会主席，中国水利学会副理事长，清华大学兼职教授，全国政协委员

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言节选

一、关于泥沙模型试验

应该说明每个模型都是经过率定，证明能重演实测冲淤资料才用以研究工程问题的。采用轻质沙是为了满足相似的准则，在泥沙研究中已有几十年历史，是世界上大多数国家的做法，在物理意义方面也是可以理解的。因为模型小，水深和流速都小于天然，如果在模型中使用天然沙、泥沙输移量便要偏小，泥沙运动便会“走样”。只有选取适当的的轻质沙做试验才有可能保证模型中的冲淤和天然相似。其实选取模型沙也是模型试验技术的重要环节之一。40 年代美国就已使用轻质沙做试验，不过当时更多依靠经验和实践，有时要试用几种材料才能得到可用的模型沙。近几十年包括我国在内的各国泥沙研究进展，逐步使模型沙的选取，有法则可循。我国结合工程建设已发展起一整套技术，可以设计模型和选定模型沙，所选定的模型沙一般都能满足验证要求，这一成就受到国际的重视，不久将为国际水利研究协会编写泥沙模型试验专集。

泥沙运动带有随机性和不确定性，但在工程技术范畴内，到处都遇到随机性和不确定性问题。在比较成熟的结构设计中，以钢构件的受拉工作应力为例，它要比接断的应力小得多，但人们不愿将这些工作应力提高，因为钢筋的微观结构存在一些弱点和缺陷，还有一些其他问题，使得钢筋的质量不能严格地统一，而这种质量的变化又是随机的，不确定的，工程技术人员的办法不是抛弃这些钢筋而是选用较小的工作应力，以留有余地。在房屋、桥梁等结构物的设计中，荷载、地震设防烈度等也是概化的结果，其本质也带有随机性和不确定性但随机性和不确定性并没有否定结构设计。同样，泥沙运动的随机性和不确定性也不足以否定泥沙模型试验作为预报泥沙冲淤的手段，可以确认和清水模型相比泥沙模型中有更多参数受随机性和不确定性的影响，一般来说精度要低于清水模型，但仍具有一定的精度，上面已说明泥沙模型都要经过和实测资料对比率定，合格后才用以研究工程问题。葛洲坝泥沙模型试验成果与实际情况比较接近，也足以说明泥沙模型试验具有一定的精度。何况在泥沙模型试验中对试验成果都要应用水力学和泥沙运动原理加以分析，看其是否合理，还要采取各种措施留有余地，如进一步优化各种特征水位以进一步减少尾水淤积和要求水工建筑物的设计能满足在 130 米水位下仍能泄放约 4 万立方米/秒，以便在意外情况下降低水位排沙等。分期蓄水方案前期在较低水位下运行若干年，在这期间可进行河道观测以校核模型和计算成果，这也是一种余地。当然我国的泥沙模型试验技术还不是已登峰造极了，学无止境，还要继续研究改进。但作为可行性研究的手段是大量专业人员智慧的结晶，是可信的。

二、溃坝洪水

一座大坝万一出事，所形成的溃坝洪水主要取决于两个参数。坝后水体

高度决定溃坝初始流量，坝后水体的体积决定淹没范围，在大坝防御方面，三峡工程有它的特殊优点。（1）外来袭击通常选在洪水季节以期造成下游重大灾害，但洪季三峡将降低水位运行（“蓄清排浑”运用的要求），坝后水体降低，库容也减少，有利于减少下游灾害。（2）三峡采用蓄清排浑的运用方式，到了约 80 年，当水位降到汛限水位 145 米时，水库内已基本形成了一条冲积河流，这时水体积很小，坝前水深也不大，即使大坝这时被毁，所造成的溃坝波就小之又小了。所以蓄清排浑运用的结果，时间愈长，水库在战时就越不怕破坏。如果决定兴建三峡，初设阶段还可对水库运用方式作进一步研究，寻求一个可以满足各方面要求而又能促使死库容早日淤满的方案，如能找到这一方案可以肯定在一段时间内会得到更多电能。有可能增加以十亿计的收入，这是以泥沙换电能的设想。

三、国外朋友的言论

国际泥沙研究培训中心有一批国际第一流的泥沙专家作为顾问和通讯顾问。我作为顾问委员会主席和他们常有接触，另 1980 年以后出国的机会较多，遇到水利界的朋友也不少，我还未从他们那里听到关于三峡泥沙问题完全不能解决的说法。加拿大为我国进行三峡可行性研究时首席泥沙专家是泥沙中心的通讯顾问，他对三峡泥沙问题作了深入的研究后，提出的结论和我国泥沙专家组的结论相似，所以看来外国朋友的言论与专业有关，非专业人员的说法与专业人员不同。但无论如何我们的事情应由我们自己拿主意，国外朋友的意见可听听，最后主意还得自己拿。

四、一点希望

三峡是上还是不上，希望国务院作出明确决定，不上便罢，如决定要上，则具体开工时间还可研究。库区开发移民的工作则应立即开始，否则将平白增加许多投资。

对三峡工程库区泥沙若干疑难问题的说明

●谢鉴衡

谢鉴衡：武汉水利电力学院原副院长，教授，中国水利学会理事兼泥沙专业委员会主任委员

本文系作者在第九次论证领导小组扩大会上的发言

关于三峡工程的泥沙问题，在泥沙专家组编写的专题论证报告中已经作了结论，这就是，三峡工程可行性研究阶段的泥沙问题已基本清楚，是可以解决的。这就是说，决定三峡工程是否可行的一些重大的泥沙问题已经基本清楚了，而且是可以解决的。但是，从大会发的文件中可以看到，对这个问题有些同志特别是一些老同志还存在疑虑，反映了老同志们对泥沙问题的关注。这对于我们泥沙研究工作者是一个鞭策，我们一定要用科学的态度把这些问题研究清楚，使他们放心；对一些我们认为已经基本清楚了的问题，也要反复详加解释，使大家尽可能取得一致的认识。

我看了一些文件，觉得不少疑虑是由于我们泥沙专家组对自己的研究成果介绍不够，以致外界了解不够，彼此交流不够造成的。

例如，乔培新委员担心六七十年后防洪库容就会消亡，而我们的一维数模计算结果是，水库运用 100 年防洪库容还可保留 80%以上，其中槽库容可以久用不淤，滩库容虽然会逐渐淤损，但在现有调度原则下，洪水期漫滩机会很少，淤损的过程是比较缓慢的，而之所以能得到相当大的防洪库容（调节库容也是一样）供长期使用，是由于我们采取了“ 蓄清排浑 ” 的运用原则，是花了很大的代价才取得的，这是一个很重要的问题，由于三峡水库有相当大的库容可以长期使用，它才是可行的，否则就不可行了。

又如。林华委员转述一位重庆市长的耽心，他担心象 180 米那样的高方案，推移质会都淤在重庆港，很可能是底下通了，上面断了，这样重庆港就不能充分收集云、贵、川的物资了，就很难充分发挥重要港口的作用了。换名话说，是担心卵石推移质淤积问题解决不了。其实川江卵石推移质来量并不大，多年平均仅 30 万吨左右，主要淤积在回水末端附近，并随着库区回水提高而上移，只是在卵石集中淤积部位恰好处在自然情况下就是很坏的卵石浅滩上，出浅的问题才比较严重，但即使遇到这种极为不利的情况，模型试验表明也是可以解决的，不会出现下通上断的状态。重庆以上的航道在建库后不是断的问题，而是进一步提高航道尺度的问题，而这个问题是可以通过采取航道整治措施或修建航运梯级来加以解决的。这也是一个很重要的问题，三峡水库库尾的推移质及悬移质淤积问题可以解决，修建三峡水库才是可行的，否则它也不可行了。

除此之外，在大会发的文件中看到周培源老先生给中央和政协领导同志写的一个材料，题为“ 关于三峡工程的一些问题和建议 ”，其中有一段在谈到上马条件与时机问题时说：“ ……现在还不能说三峡工程是万事具备，只欠东风，因为三峡工程的技术问题仍然未能全部解决。比如清淤排沙问题，按现在的方案，坝区附近的问题比较容易解决，而库尾重庆一带的泥沙问题则依然没有好的解决办法 ”。此外，还看到“ 长办 ” 根据讲话记录整理的全国政协赴湖北、四川省视察团周培源团长视察长江三峡时在座谈会上的讲话，其中也有一段谈到库尾泥沙问题，说：“ 武汉水院有个副院长，已退休

了，我问他三峡的泥沙问题能否解决，他说，泥沙问题一般的可以解决，但是库尾泥沙问题，无论如何也解决不了。”把两段文字联系起来看，那就是说，武汉水院有一位副院长，向周老提供了一个三峡水库库尾泥沙问题无论如何解决不了的信息或看法，成为周老在向中央及政协领导写材料时说明三峡工程技术问题未能全部解决的一个重要依据。

那么，这位武汉水院的副院长是谁呢？我分析了一下，觉得这个人就是指的我，因为我当过副院长，在我卸任后不久，也就是 1986 年，周老开全国湍流会议来武汉水院参观时，我接待了他，并向他介绍了我院以及全国研究三峡库区泥沙问题的现状。我自 1983 年以来就参予组织了三峡泥沙问题的研究工作，自己也在作研究，对情况还比较了解，但是我并未向周老作过三峡库尾泥沙问题无论如何解决不了的表态，而是恰恰相反，认为库尾泥沙问题是可解决的，并在参观模型时，具体介绍了我院三峡青岩子河段模型所采取的整治措施及取得的良好效果。

为什么我的汇报在周老的头脑中产生截然相反的印象呢？我思索了一下，原因大概是这样的。我们都知道，周老是从事流体力学的，面泥沙运动力学与流体力学是紧密相关的，因为泥沙运动在相当程度上决定于水流运动，而水流运动正是流体力学的研究范畴。正是由于这个原因，我向周老详细阐述了我所认识到的变动回水区各类浅滩（包括卵石推移质浅滩及低壅水区和高壅水区的悬移质浅滩），在自然情况下及建库后，冲淤发展变化的物理机制。周老听得很感兴趣，甚至还说了表示赞赏的话，但接着我就向周老讲述了解决这些问题的具体工程措施，不但讲了在我院模型上采取的一些工程措施，也讲了在别的模型上采取的一些工程措施，还谈了一些包括水库调度、河道整治及疏浚在内的综合治理意见，结论是，问题是可以解决的。现在看来我后面讲的这些周老都没有听进去。我反躬自问，由于时间不够，在问题可以解决这一点上我没有反复强调，并将其机理讲透，也许是一个重要原因。

今天借此机会把这个问题澄清一下，有机会时还准备直接找周老阐明我的观点，并向他请教。

总之，我认为，泥沙问题虽然比较复杂，但它毕竟是一门科学，在未进行较多的研究之前，人们免不了意见分岐；但在作了较多的研究工作之后，意见是可以基本上趋于一致的。泥沙专家组本身成员间就经历了一过程，目前的意见已经统一了，大家都在专题论证报告上签了字。我觉得，如果有机会多作交流，在会上会下多交换意见，是有助于统一认识，也有助于调整进一步深入研究方向的。

三峡工程有效库容大部分可长期保持

●窦国仁

窦国仁：南京水利科学研究院院长，教授，中国水利学会理事兼泥沙专业委员会副主任委员

本文系作者在第九次论证领导小组扩大会上的发言

这次会议上听取了综合水位论证和经济评价论证，使我们对三峡工程的论证工作有了进一步的比较全面的了解。通过全面系统的论证，一方面说明三峡工程确实是非常复杂的，问题很多，另一方面也说明三峡工程的效益是巨大的，不是其它工程所能代替的。我觉得三峡是我国的巨大自然资源，如何更好地开发这一巨大资源，以及何时开发这一资源，应当是当前论证工作的主要任务。从技术上讲，大规模研究三峡问题已有 30 多年，从 1971 年以来又研究了葛洲坝工程，并取得了在长江干流上兴建大型水利工程的正面和反面的经验，近几年又对三峡工程的关键技术问题开展了深入的工作，所有这些工作都为解决三峡工程的技术问题打下了可靠基础。现在的问题应该说主要是国家财力问题。这次会议上很多老同志都提出了由于工程巨大，需要资金很多，特别是当前，在国家经济比较紧张的时候，更要慎重对待。这些意见是很对的。但是这次会议上听到已对投资问题作了具体的分解，说明每年国家的投资数额并不很大。当然还是要花不少钱的。当前经济紧张，正在压缩基建投资规模。究竟国家往何处投资，这是需要国家统一考虑统一安排的问题。目前国家经济十分紧张，能用最少的投资尽快地发挥经济效益，当然对缓解目前的紧张形势，为完成 2000 年的任务是十分必要的。很多同志指出，三峡工程前十二年是净投入，没有产出，确实是个问题，但我觉得从国家来考虑，也不能只着眼于眼前利益，稍微长远一些项目也应当安排，只不过是这些长远项目不应安排得太多。三峡工程的论证表明，三峡应当成为这些少量重点项目之一。一方面要讲经济效益，使投资尽快发挥效益，另一方面也要有长远的考虑，远近结合。如果只投资于见效快的项目而不作长远打算的话，就会永远处于被动局面。比如教育投资，前几年是有所压缩的，教育投资从小学到大学，一般也要十五、六年，也是净投入，没有产出，但这是不能压缩的，关系到国家今后的发展。象三峡这种大工程，确实短期不会有效益，需要经过一段时间的投资，然后才能取得效益。这就要看将来的效益大不大。如果项目的长远效益大就应该考虑。从目前的论证来看，它在防洪、发电、航运上都有很大的效益，这些效益是否能得到充分发挥，归根结蒂看它的重大技术问题是否能得到解决，现在认为三峡没有什么效益的人不多，就是担心技术问题解决不了，将来效益是空的，拿航运来讲，提高水位以后，万吨船队可以到重庆，但泥沙问题若解决不了，走不了船，效益就没有了。比如库容问题，如果很快就淤起来了，防洪、调节库容没有多少了，那效益就发挥不出来了。所以大家争论的焦点，还是技术可靠性问题，到底能否发挥效益？多数同志认为是有效益的。现在是可行性论证阶段，需要解决的是大的问题，原则性的问题。在大的方向性问题得到解决之后，只要我们认真对待，具体问题肯定能解决好。

我是从事泥沙和航道问题研究的，也同许多在座的同志一样，参加过葛洲坝工程研究的全过程。所以我想就三峡泥沙论证问题，谈谈自己的体会。

我感到论证工作是严肃认真的，是充分发挥民主的。早在 1983 年，我就对泥沙问题提了很多值得认真对待的问题，后来的几年里，我也陆续提了很多疑问。因为在长江上修建水利枢纽，不论是葛洲坝还是三峡，泥沙问题都是一个关键技术问题。葛洲坝是径流电站，没有什么库容，所以关键问题是坝区附近的泥沙问题，那里每年有 5 亿多吨的泥沙，其中又有卵石，又有粗砂，如何解决泥沙淤积，防止电站粗沙过机，特别是如何解决上、下引航道的淤积问题都是非常重要的。这是葛洲坝的关键技术问题，当时许多单位的同志在一起认真进行工作，最后找到了解决措施。三峡的坝区泥沙问题虽然也是重要的，但更重要的一个是有效库容能否保持，还有一个是变动回水区的航道和港口淤积问题。这是两个关键技术问题。如果我们修了三峡以后，看来有这么多库容，如果每年有 5 亿多吨泥沙都落淤下来，很快就会把它淤没有了。但经过论证可以消除这个顾虑。三峡虽然是高坝，但不是大库，它跟径流量比较，库容不是太大，而且滩库容很少，主要是槽库容。我们现在采用降低水位排沙，而长江泥沙 90%集中在汛期 5 个月，如果这 5 个月把泥沙排掉，淤积就很少了。现在采用 145 米水位排沙，在一般情况下，如果不用防洪库容的话，在 145 米以上是淤不了的。一旦我们使用防洪库容，水位蓄上去了，水所到的地方，泥沙也就到了，特别是滩上，滩地上的库容必然是要淤完的，淤上以后，就冲不掉了。所以滩地上的库容必然要损失掉的，是保不住的。方才说了，三峡的库容主要是槽库容，滩库容比例很小，槽库容内的淤沙当再到汛期把水位降低时，就冲掉了。所以绝大部份有效库容是能够保持的。现在的论证报告是根据一维数学模型提出的保留百分之八十几，这个数字不那么精确。一维数学模型只能表明两断面间的淤积量，至于是淤到槽里还是淤到滩上，是分不出来的。我们作计算的时候，必须凭经验人为的分摊，一部分分到滩地，一部分留在槽里，滩地上的冲不走了，槽里的部分是下次能冲走的。所以我们不能直接计算出来滩库容淤多少，槽库容淤多少，计算的结果跟实际会有一定误差的，但是可以保留大部分有效库容的结论是不会改变的。这就是三峡的地形所决定的。在这个问题上，采用了汛期降低水位排沙的措施以后，再结合三峡水库的具体情况，从定性上，我们完全可以肯定大部分有效库容是可以长期保留的。另外，现在已做了两个坝区模型，也可以看出这个问题，当坝前水位抬高时，滩地上就淤了，当坝前水位降低时，槽里的淤积物可以冲掉，滩地上的就冲不掉。所以以上结论从物理模型上也可以看出来，定性的结论是不会有问题的。

另外一个问题是变动回水区的淤积问题，这也是我们集中讨论关心的问题。也正是由于这个问题比较复杂、重要，先后建了五个分段模型和一个长模型，是花了大力气的，世界上没有哪个国家这样做。说明大家对这个问题的难度、重要性都有一致的认识。在这些模型上都研究了水库运用 80 年以后可能出现的淤积情况，以探明变动回水区各个河段究竟是淤成什么样子。在论证之前大家就知道肯定要发生淤积的。在天然情况下，重庆河段汛期是淤积的，汛后是走沙期。现在水位抬高，没有冲刷的机会，肯定是要淤积的，而且淤积是逐步上延的，即所谓翘尾巴。其他几个模型是几十米长到 100 米长，但为了更深入研究变动回水区 200 公里长的河段，在南京水科院做了一个整体长模型，模型长约 800 米，在国际上是没有先例的，是世界上最长的一个模型。在这个模型上对悬沙、底沙包括卵石在内，进行了全面试验。悬沙中最细的在 0.005 毫米以下，粗的一直到卵石，几百毫米，在这个模型上

全面地复演了泥沙的运行规律。

为了验证这个模型,对 1985 年和 1986 年汛期淤积情况和汛后冲沙情况，进行了复演。对比下来，在十个河段里，该淤的地方全淤了，该冲的地方全冲了，冲淤量的误差都在 20%以内，是相当精确的。在做了 80 年的淤积试验以后，钱部长指示我们看看淤积 100 年后的重庆洪水位情况。为此我们又进行了 100 年的淤积试验，对百年一遇洪水，20 年一遇洪水和 5 年一遇洪水都进行了水位观测。试验结果说明在这个河段里淤积确实是严重的，在剪刀峡以上河段，80 年一共淤了 9.29 亿立方米，100 年淤了 11.8 亿立方米，淤积是很厉害的。库区到 80 年以后基本接近平衡，但回水变动区这段还在逐年上升。因为水位越来越高，所以变动回水区段的淤积确实是严重的，这也说明当初大家的担心是有道理的。但是试验也表明，尽管变动回水区的淤积很严重，由于水位也相应抬高了，所以航道的条件还是很好的。现在这个河段的河床是卵石夹沙河床，等到 80 年、100 年淤积以后，就往平原冲积河流的河型转化，变成一个比较窄深的微弯河道了。现在川江航深是 2.9 米，经过三峡水库运用以后，初期水深很大，80 年、100 年以后，用 3.5 米航深来衡量，还是有富裕的。所以尽管淤积很厉害，但航道条件是改善很大的，万吨船队可以直达重庆。天然情况下，要想万吨船队到重庆，是要花很大力气才能做到，投资数额是非常大的。当然现在也还有问题，局部河段上最枯水年短距离范围 3.5 米深的航宽不够，还需要有些整治工程。

最大的问题是重庆港区的淤积问题，因为从目前卵石河槽往冲积河流转化，两岸淤得比较多。九龙坡码头前面淤了 300 多米宽的一个高滩，朝天门港区除了 4 号码头，其余码头的位置全部淤掉了。这是试验上反映出来的问题，这些问题是否真实，我们分析后认为是可信的。在葛洲坝，我们也曾经预报了葛洲坝兴建以后各个部位的淤积情况，这几年运用下来，与实际基本上是一致的。九龙坡、朝天门码头为什么会淤得这么厉害？九龙坡码头在天然情况下所以能维持一个深槽，主要是对岸有一个九龙滩，在汛期九龙坡码头也淤积，但汛后水流归槽，高滩露出水面就把码头前的淤积全部冲掉了。朝天门码头也是在一个弯子上，对面是金沙碛高滩。现在整个水位抬高了 6—8 米，卵石滩都淹入水里，水取直走，不往湾里走了，湾里很快就淤起来了。要想保留这两个码头，有没有办法？还是有办法的，在滩上相应做出一个 6—8 米的工程，水位降低时，水流又归槽了，又可以冲了。我知道这个道理以后，解决九龙坡、朝天门码头的淤积是完全有可能的。

一个工程可行不可行，关键是航道，而不是码头。没有航道，码头再好也没有用。有了航道，码头总还是有办法解决的。在这里，两个大码头是有办法解决的，其它沿江码头都是小码头，我们不能设想 50 年、100 年以后这些小码头破破烂烂的还要保持原地不动。如果要求每个码头都不能淤，是做不到的。因此论证一个方案行不行，首先要考虑航道的水深和宽度，这是全局性的，其次才是码头。象 175 米这样的高水位方案，尽管重庆港区淤积严重，对通航来说仍然是个好方案。180 方案对通航来讲比 175 方案更好一些。低水位方案就不行。有人担心卵石都淤在回水末端，是不是堵起来了。卵石在回水末端是要淤的，但卵石的数量是比较少的，如果不是港口的关键部位就不怕。每年 30 万吨，对每年几亿吨的淤积量来说很小，不会形成上游断航问题。如果水位方案低了，如 160 方案，那回水末端就在重庆朝天门，淤几年再翘尾巴，卵石正好淤在码头前沿，再想用什么整治工程去冲卵石是冲不

走的，得靠挖斗挖。就不好办了。所以低水位方案对航运来讲不是好方案，高水位方案确实是有利的。

由于大家担心一维数学模型对重庆洪水位预报得不准，所以在今年年初泥沙专家组讨论的时候，对百年一遇洪水重庆水位 199.09 米，大家觉得可能框不住，加了 1—3 米的变幅。现在长模型试验下来以后，在百年一遇洪水时，重庆水位为 201.04 米，20 年一遇的洪水，重庆水位为 197.97 米，5 年一遇洪水，重庆水位为 194.19 米。这三个数字都比一维数学模型计算的结果高 1.8 米左右。我们对这个结果也进行了一些分析。首先复演了 1981 年的大洪水验证模型与当时实际发生情况是否一致。验证下来，误差在 20 厘米左右，是比较准确的。预报的百年以后淤积情况应当是可信的。在天然情况下，重庆到长寿的水位落差为 16.1 米，模型上的水位落差是 16.25 米，两者相当接近。经过 100 年以后，模型上给出的重庆水位比长寿水位高将近 12 米。按一维数学模型此两地的水位落差是 8 米，比天然落差小了一半。按物理模型，比天然落差小了 1/4。淤积后水位落差是要减小，但不一定减小太多，物理模型试验结果还是比较合理的。当然，现在模型上的放水条件比较苛刻，嘉陵江来水较大，从而使重庆水位拥高的多一些。考虑到金沙江和嘉陵江来水的不同组合以及模型试验的精度，建议将淤积 100 年后发生百年一遇洪水时的重庆水位定为 201 米，正负变幅 1 米。

从我个人参加泥沙专家组的论证工作以来深深感到工作愈做愈细，工作的态度是严肃认真的。尽管目前的泥沙试验中还存在这样那样的问题，有待于深入研究和解决，但大家都是本着科学态度办事的，正准备实事求是地一一加以解决，使我们的试验研究水平不断得到提高。

谈谈水库诱发地震和滑坡问题

●王思敬

王思敬：中国科学院地质研究所所长，研究员

本文系作者在第九次论证领导小组扩大会上的发言

我代表地质地震专家组对会上提出的有关问题作简要的回答。胥部长提出，云南澜沧江发生地震，损失很大，三峡地区会不会发生地震？发生地震会不会影响大坝工程？在这次会议发的文件中，也有一些同志提到水库诱发地震和滑坡问题。这些问题也正是地质地震专家组重点论证的问题。

一、关于地震问题

首先讲地震问题。因为地震是成带分布的，不是每个地方都会发生强烈地震。澜沧江位于地震的地震带上。而三峡处于扬子地台上，地质构造背景不同，三峡地区地壳是比较稳定的，属于弱震的环境。历史记载中，最大的是常德、南阳、安康地震，都是 6.5 级，距坝址都超过 200 公里，和三峡也不在同一个构造带上。对于三峡这样大的工程，地震问题是应该非常慎重研究的。实际上，几十年来，在三峡地区做了大量的研究工作，设立了 7 个微震监测台站，这 7 个台站自 1959 年以来的 30 年中记录到的最大地震是秭归龙会观 5.1 级地震，离坝址 66 公里。震级是表示地震的能量，烈度表示地震产生的破坏程度。龙会观 5.1 级地震是说明这个地震的能量，而在当地地震震中区产生的破坏程度为 7 度，震中离坝址 66 公里。在记录到的三峡工程坝区周围最大的 3 次地震中，除龙会观地震外，还有两次，一次是 4.8 级，一次是 4.9 级，离坝址的距离分别为 70 公里和 65 公里。而在坝址所在的黄陵背斜核部露出的为古老的结晶基底，在这个范围，仅记录到 2 级以下的微震才十几次。2 级以下的微震在一般的地区都是常有的。在 30 年期间，从 1959 年开始到 1987 年，关于正式的鉴定，前两次一次是在 1959 年，一次是在 1961 年。这两次地震烈度是中国科学院地球物理所鉴定的，因为那个时候还没有国家地震局，中国科学院地球物理研究所承担着全国地震烈度的鉴定工作。以后的两次，分别在 1979 年和 1984 年，都是由国家地震局组织鉴定的。4 次鉴定意见都将三峡工程坝址基本烈度定为 6 度，1984 年提出的报告，国家地震烈度鉴定委员会在 1987 年正式审批,同意鉴定报告中所提出的基本烈度意见。按 6 度考虑，一般的工程可不作地震设防，但对于三峡这样的巨型工程，地震是个敏感的问题，所以在这次专家论证期间，又邀请了全国的有关单位和专家提供资料，进行讨论和分析。经过几次专家组扩大会议，对三峡工程地震危险性作了评价，按照现在国际上通用的办法，在 300 公里范围之内，对所有的地震带都进行分析，都认为它们是可能发震的，每个地震带都用可能发生的最大震级，就是 MCE 这个标准，进行危险性分析，结论是坝址的烈度在 6 度范围内，不超过 6 度。为保证安全，对主要建筑物如大坝和船闸等是按 7 度进行设计，所以三峡工程对地震考虑是很周全的。

下面对诱发地震和滑坡也简要地作些说明。

诱发地震就是水库建成之后，由蓄水而引起的地震活动加强。在世界上有上百个水库观察到诱发地震，但是大家知道，世界上大坝，至少在国际大坝委员会登记的好几万座大坝，中国就 4-5 万，发生诱发地震的比例很低。

世界上诱发地震最高震级是 6.1 级，全世界发生诱发地震在 6 级左右的有 3 次，即使这 3 次也没有造成大坝的溃决。这就是个总体的认识。具体到三峡工程，不但是专家组，而且国家地震局、中国科学院、地矿部、原水电部的有关单位都做了很多分析、研究和预测工作，工作深度具有世界上第一流的水平。通过论证，认为三峡大坝坝址位于前震旦纪古老的结晶花岗岩上，要发生水库诱发地震的话，也可能是构造破裂类型。因此要和整个地区地震地质条件联系起来分析。这个地区是一个稳定的古老结晶岩地块，不具备发生强水库诱发地震的条件。从整个三峡地区来分析，属于弱震环境，发生强水库诱发地震的机能性也不大。从最坏的情况来考虑这个问题，分析的结果，如果要发生水库诱发地震,有可能发生在距坝址 17—30 公里的九湾溪和仙女山断层地区，而且是弱震的可能性居多，最大强度 5.5 级左右。这个范围发生水库诱发地震影响到坝址也不会超过 6 度。三峡工程主要建筑物的抗震设防烈度已超过 6 度，因此也是可靠的考虑。有些同志提出，三峡地区有石灰岩，会不会产生岩溶塌陷型地震。这种类型地震的影响是很局部的，且震级较低，对工程没有大的影响。

二、关于滑坡的问题

专家组曾作了重点的论证。长江三峡水库长约 650 公里，库岸长 1300 公里。在 1300 公里长的水库库岸中，经过调查，崩塌滑坡数目达到 260 余个（体积大于 10 万立方米的），这是个动力地质的现象。随着长江的形成和演化，在漫长的历史过程中，时常发生滑坡，是自然动力平衡发展的过程。现在在三峡川江河段不同高程上，我们都可看到一些老滑坡，说明三峡库区的滑坡是在相当长的历史中逐步发生的，河流的下切，江水对岸坡的侵蚀冲刷及其它各种外动力地质作用，不时地产生崩塌滑坡。但总的来看，三峡水库库岸属于岩质边坡，构造比较简单，破坏不很强烈，所以三峡工程库岸的稳定条件是较好的。统计数据表明，稳定性好的和比较好的库段占整个库岸长度的 90%，稳定性差的只有 14 公里，在 1300 公里中只有 14 公里，也就是 1%的库段比较差，占整个库长的比例很小，现在未建水库有滑坡，将来也会有滑坡发生。但是库岸稳定的基本现状不全有很大改变。现在的崩塌滑坡体经过地矿部、长办、中科院独立地平等地进行工作，工作中采取各种不同的手段，统计中，采取外包的方法把这些滑坡加在一起，共计体积大于 100 万立方米的有 140 个，大于 1000 万立方米的 38 个。用各种方法进行了稳定性分析的结果认为，这 140 个崩塌滑坡体正在活动的有 8 个，蓄水后有可能失稳的 14 个，其它都是稳定和基本稳定的。正在活动的加上蓄水后可能失稳的占滑坡总数的 16%。对可能造成的危害也进行了分析。第一点，对大坝枢纽工程没有影响。在坝址以上 27 公里范围内没有大的滑坡。另外就是从涌浪的角度来考虑，27 公里以外，如果从最坏的条件考虑，即假定在新滩发生滑坡，以 100 米/秒的速度下滑，1000 万立方米土石入江，涌浪到三峡坝址是 2.7 米。实际上 1985 年 6 月的新滩滑坡，入江土石体 240 万立方米，涌浪的影响没有达到三峡坝址，到下游 11 公里处就衰减消失了。第二点，有些专家怀疑，将来很多滑坡发生，是否会把水库淤满，影响水库的寿命。这些稳定性差的崩塌滑坡体总的方量约 3.8 亿立方米，即使全部入江，也只占死库容的 2%，何况它们不会全都入库，而且分布也是分散的，不是集中一个河段上。所以它们对水库淤积的影响是很小的。第三点，就是对航运的关系。由于水库蓄

水以后江面拓宽，水下断面比现在天然情况要增加 5-15 倍，所以任何一个滑坡发生后都不会形成水下坝，对航运的影响不大。相反，在没有水库蓄水的条件下，如果发生滑坡，是可能影响航运的。例如，由于葛洲坝工程蓄水后，新滩河段水下断面加宽了,所以 1985 年新滩滑坡时 240 万立方米土石入江后没有形成水下坝，如果江面象原来那样的话，对航运就可能造成严重影响。三峡蓄水后对航运特别对库区的航运是有利的。第四点，将来如果产生滑坡对新移民区是不是有影响。在移民专家组规划中已经把可能失稳的滑坡体上居民列入移民的范围。另外新建移民地区，也要考虑避开滑坡体，这是将来移民的问题。

总的来讲，地质地震专家组在论证的报告中指出：从地质地震条件来看，三峡工程斗坪坝址是一个良好的坝址。对工程建设存在的地质地震问题，都进行了比较深入的研究。很多的研究，即使现在还是可行性论证，但比世界上一些很大的水库工作都深，工作量大大超过可行性研究。地质地震专家组认为论证是可靠的。

诱发地震和库岸崩坍滑坡不会影响三峡大坝安全

●胡海涛

胡海涛：地矿部环境地质中心总工程师、研究员，中国地质学会工程地质专业委员会委员，国际工程地质协会会员

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

今天我以参加三峡工程地质勘察工作 30 余年的一位老地质工作者和三峡地质地震专家组副组长的身份，谈谈自己在三峡工程专家组论证过程中的一些感受和意见。我虽然一直是地矿部的职工，但我所作的工作绝大多数是为我国水利、水电工程建设服务的，与在座的许多专家和总工程师在工作上有过很多接触。我认为国务院责成原水利电力部组织领导这次长达两年多的三峡工程论证工作是非常必要和适时的。这次论证说明原水利电力部加强了行业管理，为政府提供宏观决策的依据，是具有重大意义的科学实践。现在我们都强调宏观管理，最近地矿部召开了两个会议，一个是全国的地质灾害工作会议，由地矿部牵头，请有关部门参加；另一次是全国地质矿产工作会议，也是地矿部牵头，请有关部门参加。这是我们责无旁贷的。原水利电力部来主持三峡工程论证也是无可非议的。至于说进一步考虑国家的国力和如何开发三峡的问题，我认为是上一个层次考虑的问题，需要在论证的基础上由国家最后决策。因此，这次论证不仅使我学习了不少东西，同时广开了思路，发扬了学术民主。作为三峡工作的老兵，在论证中我是畅所欲言的，特别是我们地质地震专家组和其他专家组一样，取得了好的论证成果。长办在专家组论证的基础上重新编制了可行性研究报告。这些研究成果和报告，都是广大科技工作者和在座的专家们和顾问们辛勤劳动的成果，值得我们庆幸和珍惜。

关于三峡工程的地质地震工作，先后开展了 30 余年。解放以前，从 1924 年，已故的李四光教授就曾在三峡地区开始了地质研究，积累了大量地质、地貌、地震、水文地质和工程地质资料。其研究深度和广度上是世界上罕见的。不少外国朋友参观后都认为三峡资料非常齐全，甚至勘测工作量有些过头，因此，完全能够满足可行性论证报告的需要。

关于论证的结论，我完全同意地质地震专家组的结论和第八次、第九次论证领导小组会议中姜国杰和王思敬同志的发言。今天，我也同意新编制的可行性研究报告有关地质地震方言。今天，我也同意新编制的可行性研究报告有关地质地震方面的论证和总的结论。有些具体的小问题，还需要进一步修改。

我认为地质地震专家组的结论是比较明确，所抓的问题是针对三峡工程的主要地质地震问题来论证的，但有关库岸稳定和水库诱发地震问题，还不能得到一些人的理解，这只能说明我们还需要耐心的解释和宣传。下面谈几个问题：

一、三峡工程建筑在什么基础上

现在选定的三斗坪坝址,是从 50 年代以来经过详细勘探和多次反复研讨后确定的。它建筑在古老的结晶岩基底上，是难得的优良坝址，这是地质地震组共同的认识。坝基岩体坚硬、完整、渗透性弱。坝址地区地壳是稳定的

弱震环境，地震基本烈度经国家地震局鉴定为VI度，是大家一致同意的。从地质力学观点来说，未来的三峡大坝是建筑在相对稳定的“安全岛”上，断裂活动均围限在地块的周边，以结晶岩地块为核心，距离愈远构造活动和地震活动，呈现出有增加的趋势。从已有历史地震记录看，地块本身仅有十余个小于 2 级的微震；距坝址 60—70 公里范围内有三处 4.8—5.1 级的地震，即仙女山断裂南部的都镇湾地震、远安断裂北部的马良坪地震和秭归盆地西侧的龙会关地震；再远一些距离 100—200 公里，才有 6 级以上强震，如北面的竹山、房县地震、西南面的黔江咸丰地震和南面的常德地震。由于距离很远，达到坝区的影响裂度，都不会超过VI度。在这样古老的结晶岩地块上筑坝，在我国不乏其例，如滦河潘家口水库，原选在走马哨坝址、那个地方是震旦系的石英岩层，软弱夹层密集，断层聚会，工程地质条件很复杂，后来搬到下游 5 公里的杨楂子坝址，虽然坝线比较长，地表工程量较大；但经开挖后基础条件非常好，基础处理很简单，因此节约了投资，缩短了工期，取得了很好的效益。河大伙房水库、滹沱河岗南水库坝址都建筑在结晶岩基底上，工程地质条件都比较良好。

这不是偶然的，在华北地台上，结晶岩基底出露比较广泛，而在华南、杨子地台上，这样古老结晶岩基底出露是比较稀少的，像三斗坪这样的坝址，除澜沧江的小湾坝址可以媲美而外，恐怕难以找到了。但三峡工程的地理位置和它的综合效益是其它枢纽不可替代的。如果我们放弃这样优良坝址不用，会使后人埋怨我们埋没了三峡水利、水能资源，丧失了黄金水道上的一颗明珠。

如果我们想在上游地区寻找替代方案，南北地震构造带和反 S 构造带摆得很清楚，地震活动和构造活动都比较强烈，溪落渡、向家坝这些工程的工程地质条件比三峡工程要复杂得多，且前期工作程度还差得很远。地质因素是水利水电工程建设的基础，效益再高的工程，如果缺乏适宜的地质地震条件也很难实现。除非付出高昂的代价和冒更大的危险。

二、如何正确认识三峡水库的工程地质问题

有人说三峡工程坝址条件好，但水库是一团糟。我们经过论证认为：水库工程地质问题是很重要的方面，需要认真研讨论证。三峡水库存在两个主要问题：其一，是水库诱发地震问题；其次，是库岸稳定问题。我们对上述两个问题都作了详细的专题论证（见论证报告附件）。

关于水库诱发地震问题，在世界上还没有一套成熟的评价、预测的理论和方法，对水库诱发地震的形成机制的研究也还只是各种不同的假说。我们在进行三峡水库诱发地震论证过程中，充分利用了库区附近已有的地震观测资料，对国内外水库地震震例进行了对比分析研究，结合三峡地壳稳定性和历史地震的强度和分布特征，对水库地震从影响因素上作了比较详细的分析论证，并且指出了三峡工程库段范围内某些地段有发生水库诱发地震的可能,指出了最大可能发生地段是距坝 17—30 公里的九湾溪和仙女山断裂通过库段。近坝库段，从庙河——三斗坪坝址，主要分布的是古老的结晶岩基底，本身地震背景较弱，岩体渗透性比较弱，也比较稳定，但不保证蓄水初期不发生小的水库诱发地震，很多高坝大库都有这样的地震，如龙羊峡和乌江渡，蓄水后都有，但级量很小，对坝体建筑没有太大影响。从庙河至三斗坪最大可信地震强度估计不会超过 3 级。仙女山、九湾溪库段，石灰岩分布较广，

而且两断层都属现今弱活动性质（活动速率＜0.1 毫米/年），从历史地震分析最大地震为 4.9—5.1 级,考虑到最可能危险地段发生诱发地震的最大可信地震为 5.5 级，从高估计为 6 级，影响到三斗坪坝址的烈度也不会超过Ⅵ度。三斗坪坝址的设防烈度是Ⅶ度，因此，坝体不会因诱发地震遭受破坏。对当地库段的岩体稳定是否有影响？如果诱发 5.5 级地震影响就小，如果诱发 6 级地震，可能有些影响，特别是现在某些库岸处于活动情况下，在我们监测认识后，可以提出防治措施。新滩对岩的链子崖，观测到近期有变形发展。有关部门已给国家科委写了报告，要求把链子崖危岩体研究转入整治监测阶段。听说国务院已批准，组织领导组和专家组对链子崖进行整治。前缘 5 万立方米的危岩体尽先整治，在现有技术水平看来是可行的。另外还安装了自动遥感监测系统，随时监测岩体变形动态。

关于库岩稳定问题，经勘察三峡工程库岸，崩坍、滑坡的确较多，但从库岸长度看，库岩长 1300 公里，10 万立方米以上的崩滑体共 260 余个，平均每公里库段仅 0.2 个，比起上游金沙江、大渡河不算多。从整个库岸看，大多数是基岩裸露，坡积层厚的地段较少。稳定性较好的库岸长度占整个库岸的 90%，稳定性差的一共只有 14 公里，占 1%左右。100 万立方米的 140 个，其中正活动的 8 个，蓄水后可能活动的 14 个，两者仅占滑坡总数的 16%，其余都是稳定和基本稳定的。大于 1000 万立方米的 38 个，而危险的仅 2 个，即新滩链子崖和黄腊石。这两处不管是否修建三峡，都具有潜在危险，在没修三峡前滑下来碍航的可能性很大，要搬掉崩坍大块岩体就不像鸡扒子那样容易，如果断航，直接影响川江航运。滑下后对三峡大坝没有什么影响，通过试验和计算，假如新滩以 100 米/秒速度下滑，向前滑 1000 万立方米（上次新滩下河崩滑体仅 270 万立方米），这样到三斗坪坝址涌浪仅 2.7 米。在现有水位情况下，上次新滩滑坡没堵江碍航与葛洲坝蓄水江面扩宽有关。三峡水库建成蓄水之后，由于河道扩宽，碍航堵江的危险性就更小了。三峡库岸的不稳定滑坡，我们应当加强监测研究，采取必要的整治措施。巴东附近的黄腊石滑坡下来后会有碍航，对巴东新城址都有影响。崩滑对城镇的影响还不仅巴东和万县，可能还有其它城镇，这都要在城市搬迁选址中进行勘察工作，可能滑坡影响的不利地段应避开其威胁。对城镇搬迁的影响还是值得考虑的问题，结合开发性移民还有许多工作要作。

有人说，近几年来，三峡库区是滑坡高发时期，从云阳鸡扒子—新滩—巫溪的滑坡。因此增加了对库区危险性印象。这些大滑坡的发生不是偶然的，三峡处于这么大面积的上升地区，河流侵蚀下切力强，三斗坪河床底基岩高程由+10 米到-10 米，一直侵蚀到了海平面以下，说明水力作用很强，再受暴雨中心的影响，三峡的滑坡是长江发育变化的必然产物。

三、地质、地震问题需要长期研究

照这样说来，三峡工程就没有其它更多的地质地震问题了？就可平安无事了？不能这样看，我们还有一些小问题需要进行长期的研究，加强监测试验，以便使今后三峡工程设计施工更为优化，而且使有些潜在的问题得到正确的处理。新的可行性研究报告中对今后的工作需补充：

1.需进行库区第四纪地质的调查研究，这是以往所忽视

1.需进行库区第四纪地质的调查研究，这是以往所忽视的。

过去认为三峡地区都是大型滑坡，对崩积、坡积注意很少，水库蓄水后，

真正发生库岸再造，多半是土质的小型滑坡，像现在香溪的小滑坡一样，城镇搬迁人口往高处走，用水在上面，排水、供水条件不好的情况下，就能触发崩、坡积层滑坡，因此今后要注重支流沟谷斜坡稳定的调查研究。

2.继续进行地震、危险滑坡及危岩体的监测、预报工作，特别要加强链子崖、黄腊石的预报和防治工作的研究。

3.加强库区环境地质问题的研究，结合城镇搬迁和开发性移民进一步深入研究水库建成后的动态变化规律。

我完全同意三峡工程上比不上好，早上比晚上好的结论，因为我们已搞了 30 多年，现在各方面资料齐全，论证也比较确切。当然这样宏伟的工程，需要很大的投资，国力是否能够承受，这是政府领导统筹决策的问题。另一点要看到，晚上对于人材开发不利。在座的这么多专家，都是对三峡工程进行过多年研究的活字典，在论证期间就有几位专家与世长辞了，地质地震专家组长戴广秀同志就以操劳过度去见马克思了。早上三峡工程在座专家们还能继续为工作的设计、施工贡献自己的力量，并在实践中培养一代新人。

关于三峡工程地质、地震及滑坡问题

●陈德基

陈德基：水利部长江水利委员会勘测总队总工程师，高级工程师，中国地质学会工程地质专业委员会常务委员，国际工程地质协会会员本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

几次会议上，地质专家组几位组长及有关专家的发言，还有专家组的论证报告、附件以及 30 多年来全国各单位的工作，有关的地质问题已说清楚了。但是仍有一些委员和其他同志提出了一些问题，作为三峡工程地质勘测的负责人，有责任把问题解释清楚。我想了想，为什么地质专家组和干我们这一行的对这个问题比较放心，但始终还有人提出一些问题，可能有两个原因：一是我们对三峡工程地质勘测的历史和现状介绍得不够；另一个原因我想隔行也有点关系。俗话说："隔行如隔山"嘛。尽管大家不断地经常在沟通，但始终不能彼此理解。因此今天我想讲得通俗一点，能否达到预期目的，我也没有把握。

一、三峡工程地质勘察的深度

因为这是对我们当前结论评价的一个根据。不算解放前，三峡的地质工作已连续不断地进行了近 40 年,工作量和采用的方法恐怕在世界水利水电建设史上是没有先例的。可行性报告里有个工作量表，我就不详细介绍了。概括来说，地质测绘从 1：50 万至 1：1000 比例尺的范围内，采用连续比例尺，其范围达到几万平方公里，包括解放初期的一部分地质空白区都做了工作；钻探进尺的数字更吓人，加起来有数十万米。有位加拿大专家说你们是否要把地球打穿，我们在加拿大拿岩心啊。也许是个讽刺吧，意思是你们在这样好的岩基上打这么多孔干什么；各种岩石力学试验工作总计有好几百组，包括现场和室内的。还应用了许多在其他工程上不用或很少用的技术方法，例如专门为三峡工程做了航空物探，一般情况下水电工程是不单独做的，因为费用很大，专门的航空遥感飞行，包括 1：3.5 万和 1：6 万的彩红外和黑白的航空摄影、机载测视雷达扫描等。还有，在三峡地区周围建立了 7 座微震台，从 1959 年开始监测，已有 30 年了。据我们了解，世界上在工程建设前就建立微震台研究地震、特别是有几十年监测成果，也是没有先例的。当然有的工程建好后发现了地震活动，增设了地震台，如新丰江等。另外我们在一些断层带上设立了形变观测，监测这些断层的活动情况，也有十几年历史资料了，过去也很少有人为建一个水坝专门这样做。还有利用国家二等精密水准来测量大坝及库首区的地壳形变。最近结合七·五科技攻关，又做了一些规模更大的地质地震专题研究。可以说三峡地质工作的深度之大、范围之广、持续时间之长、采用的手段之全和先进，在世界上是没有先例的。这是第一点。

二、工作的权威性如何

有人怀疑是不是长办一家做的，因而带有倾向性？所以要讲一讲工作的权威性。三峡地质工作，如上午胡海涛研究员所说的，从一开始就是全国大协作。至今有如此丰富的成果也是全国协作的结果。从 50 年代开始到现在，

据我们统计，全国有 40 多个科研、高等院校和生产部门，包括我国几所名牌大学的地质系、地理系如北京大学地质系、地理系；南京大学地质系、地理系；中山大学地理系；还有成都地质学院，北京地质学院、长春地质学院、西安地质学院等几个有名的地质院校，以及中国科学院地球物理所、地质所、地理所，现在的国家地震局下属有关所，还有湖北、四川两省的有关部门，一开始就是在全国各有关单位的通力协作下进行的。其中国家在 50 年代和 80 年代先后组织了两次现模宏大的三峡科研协作。50 年代的三峡科研地质大组，由当时国内最著名的一些地学界的前辈为主组成，先后召开过五次地质大组会，对三峡工程建设的有关地质地震问题做了全面的研究。近年来的这一次科研大协作，围绕人们所关心的议论最多的几个问题又进行了深入的研究，这是就参加工作的单位而言。就个人来讲，我初步地回想了一下，可以说，我国现在 65 岁以上已故和健在的著名的地学界专家，很多人在不同时间，不同阶段都参加过三峡的工作。比如，地质学家方面的张文佑、侯德封、冯景兰、袁复礼、李捷，地理地貌方面的沈玉昌、王乃奕，任美锷，地球物理及地震地质方面的李善邦、谢毓寿、徐煜坚、李坪，工程地质方面的谷德振、刘国昌、张咸恭、姜达权、贾福海、姜国杰、戴广秀、肖楠森、胡海涛等。陈宗基教授则是三峡工程岩石力学研究的创始人。这次重新论证成立的地质地震专家组，由当前国内著名的 24 位工程地质、岩石力学及有关专业的专家组成，他们分别来自地矿部、国家地震局、中国科学院、水电部、国家教委、交通部及湖北省所属的 18 个科研、生产部门和大专院校。说这些的目的是要说明，可行性报告中地质地震问题的评价及结论不是某一个人或某一家的成果，而是凝结了那么多专家的心血。总持怀疑态度是没有道理的。国际上有名的专家也应该提一下，因为大家都在引用外国人的话嘛。最早在 50 年代。苏联最权威的工程地质专家波波夫、谢苗诺夫、索科洛夫就来三峡进行过短期工作。实行改革开放后，国际上最有名望的缪勒教授，奥地利的岩石力学-工程地质专家，是他首先发现意大利的瓦依昂水库大滑坡，在滑坡发生前他曾去看过，预言要发生滑坡。他曾经两次到三峡。国际工程地质学会名誉主席阿诺教授、日本著名岩石力学专家樱井教授等都到过三峡。还有世界银行的顾问专家康拜尔博士等。至于美国、瑞典、加拿大等国家来三峡咨询合作的就更多了。他们总的印象认为三峡工程的地质条件是好的，在他们的咨询报告或意见书，例如在世界银行专家咨询报告里，写得很清楚。

三、回答有些委员提出的关于诱发地震和库岸滑坡问题

（一）关于诱发地震，有些同志似乎认为是不可捉摸的、不可知的。

这个问题的最初发现是在 30 年代，美国博尔德坝就出现了这个现象。以后美国利用废油井注水，也引起地震，引起人们越来越多的注意，到现在为止，全世界有多少水库诱发地震，统计数字不完全一样，大约有百座左右。这个问题一开始发生的时候，人们是有点恐惧心理，为什么会发生这种情况，有否规律，是否会无限制地震动下去呢？人们开始对它进行研究，到目前虽然不能说水库诱发震的形成机理、发生发展过程已经认识清楚了，但是经过半个多世纪的研究，工程的实践，人们至少对水库诱发地震形成的总的规律有个判断，对其造成的危害也基本心里有数。毕竟世界上没有因水库诱发地震毁坏过任何一座大坝。到现在为止，由于水库诱发地震对大坝造成一定损坏的有两例，一是我国的新丰江，一是印度的柯依纳，烈度是 8 度，但都是

轻度破坏，其他的水库地震大都是二三级，三四级的小震。现在人们对这个问题已经远远不象开始那样恐惧了，也不是无能为力的。如果无能为力的话，人类这几十年来水库越修越多，坝越修越高作何解释呢？如果三峡工程因水库诱发地震问题弄不清楚不兴建，别的水库还建不建呢？比如有人极力主张到金沙江去建电站，到长江上游、支流及中国西部去开发水电，那么这些地方的诱发地震要不要考虑，这些地方的地震活动比三峡地区厉害得多，怕不怕呢？很显然，目前真正了解情况的从事这一工作的专家并不认为水库诱发地震是一个不可逾越的障碍，只要事先有足够的工作和充分的估计，不会对建设大坝造成严重危害。首先，是不是每个水库都要发生诱发地震，不是的。在联合国登记的大坝约有 10 万座，发生水库诱发地震的也就是百把座，即 1‰。美国大坝委员会统计的数字大概是 3%。我国按高度在 100 米以上大坝统计，大概是 7%。也就是说，发生水库诱发地震的水库，只占水库总数的 1‰到 7%范围内，绝大多数水库并不发生诱发地震。换言之，水库诱发地震并非是一定要发生的现象，而是要有特定的条件和背景，这就是我们需要认识的问题。其次，诱发地震的产生并非水库建好后由于水和大坝的重量压出来的。可以讲一个数据。三峡地区岩石的单轴湿（饱水条件下）抗压强度，三斗坪坝址的花岗岩为 1000 公斤/平方厘米，相当于 1 万米的水柱压力。水库区比较差的岩石单轴湿抗压强度大概是 300 公斤/平方厘米，相当于 3000 米的水柱高度。在地下深处，处在三轴状态下的岩石强度更大得多。而三峡大坝水库的水柱高度最大不过 170 米相当于 17 公斤 1 平方厘米。和岩石能承受的压力相比只是一个很小的数值，能把岩石压破、压出地震来吗？显然不会的。其次，长江河谷在三峡地区的下切深度超过了 1000 米，也就是说在历史上它曾经承受过 1000 米高的岩石重量，相当于 2700 米的水头压力。这些岩石被长江下切卸掉了。现在再回加 170 米的水头压力，只有它原来承受过的压力的 1/16，能压出地震来吗？显然也是不会的。事实上有许多高坝大库没有诱发地震，有的小水库倒诱发了地震。那么为什么加了不大的荷载会发生诱发地震呢？这就要从岩体的内因去找，也就是说这些地方的岩体中有弱点，该处岩体内的应变能很大，因此增加了不大的附加应力，就发生位移破裂，引起地震。水究竟在岩体内部起了什么作用，有很多假说，如降低了断裂面的强度；增大孔隙水压力降低了正应力；在岩体中起了楔裂作用或改变了岩体内的温度场应力场的平衡等。但不论什么原因，外因只是一个诱导因素，触发因素，本质是内部本身有无发震的条件，这一点我想大家都比较容易理解。因此，目前国际上比较公认的观点认为，除了那些塌陷型、岩溶气爆型、岩体微破裂等引起的小诱发地震外，较强的水库诱发地震多为构造型，它和一个地区的区域地质环境及地震地质条件密切相关。现在我们来看看三峡的条件究竟怎样，是否具备诱发强水库地震的条件呢？首先看一下三峡在我国地震分布图中的位置。地震的活动是有地区性的，是成带分布的，有一定规律，不是 960 万平方公里的土地上到处都有地震。比如有人说北京可能会发生大地震。这个我相信，因为北京曾发生过且其周围都是大地震地区。但说武汉要发生大地震我不相信，因为从地质构造上，从历史上它不是地震地区。我国地震带在太行山、华北一带，年轻造山带和横断山脉沿线的西藏、云南和四川西部，还有新疆、甘肃、青海、宁夏的大部分地区，沿海的某些地区都是地震活动较强烈的。相对来讲华中地区如湖北、湖南、江西、广西、四川东部等地地震活动是比较弱的。在全国地震区划图上，三峡地区在四川

盆地东部是低于 6 度的地区，湖北的西部，大部分也是 6 度区，只有在黔江、彭水地区，划了很小的一块 7 度区。总的来讲，三峡坝区的花岗岩体，历史及现今都没有什么有感地震记载,水库及邻近地区的 2000 年的历史记载中也没有破坏性的地震，仅有些桌柜晃动、门窗发响的有感记载。当然，对历史资料也要作分析，并不是完全根据历史资料来做结论的。三峡地区在我国的地震区划中是一个相对比较稳定的地区，这一结论是全国地质部门、地震部门多年来研究的结果。1987 年国家地震烈度鉴定委员会复核湖北省地震局的三峡工程地震烈度鉴定报告时认为将三峡工程三斗坪坝址的地震基本烈度定为 6 度是合适的。其次，看看三峡地区地质环境，它处于扬子准地台的中部，是一个比较稳定的地区。三峡地区到目前为止还未发现有活动性的大断裂、深大断裂带。对于坝区外围的几条断裂，大家比较熟悉的有仙女山、九湾溪、远安、雾渡河、天阳坪断裂等。多年来我们进行了非常仔细的研究，包括设立微震台、设立定点形变监测网，进行活动年龄测定及汞气测量等。研究结果表明，它们是弱活动或基本不活动的断裂，这就是三峡工程所处的地质背景。在这样一个背景之下，在蓄水后有没有可能发生大的地震呢？我想结论很容易得出，是不会的，如果发生地震，由于受客观的地质背景的限制，其水平也是有限的。也许有同志会问，新丰江水库兴建前确定的基本裂度是 6 度，但后来发生了 6.1 级相当于 8 度的诱发地震，还有印度的柯依纳也是这种情况，水库诱发地震强度超过了基本烈度。为什么会出现这种情况，应加以分析。新丰江水电站在勘测设计阶段并没有对该地区的地质构造背景作深入的勘察研究，例如新丰江大坝下游 1.5 公里处有个河源大断裂，是一个规模大、活动性比较强的断裂，并有分支断裂直接和水库相通，由于未做专门性的区域地壳稳定性的研究，仅仅依据历史记载资料确定基本烈度，所以定得比较低。现在回过头来看，显然不应把新丰江地区的地震烈度定为 6 度，如果用国际上目前通用地震危险性分析方法来评价一个地区的地震活动水平，确定出最大可能地震震级（震级上限），用这个标准做外包线来包，是包得住的。印度柯依纳大坝是怎么回事呢，我没有去过那里，但与世界银行顾问专家专门讨论过这个问题，他告诉我，他去过两次，柯依纳水库中有一条活断层；这条断层把古老的民间土墙都错开了，建坝时，这方面未做任何工作，在活动的断层上修水库当然是要发生地震了。从目前发生的两起比设计烈度值高的水库诱发地震震例来看，主要在于事先没有很好研究地质构造背景，没有充分了解地质条件和进行地震分析预测，才出现了这样的意外。这些年国内准备兴建的一些大坝。如二滩、三峡，这一工作做得非常的充分，采用了目前国际上通用的地震危险性分析方法和最大可信地震的概念进行地震危险性评价。应用这一方法，三峡工程的地震研究范围从北纬 29 度到 33 度，东经 108 度到 114 度，半径有 300 多公里，在这么大的范围内，把每一个可能发生地震的潜在震源区都找出来,一共圈定了 14 个潜在震源区包括湖南常德、河南南阳、陕西安康、四川黔江，把所有可能发震的潜在震源区统统找出来，给出每一个震源区的震级上限，即每个震源区最大能发生多大的地震。它是根据每个潜在震源区的地震地质条件及地震活动水平，按一定的数学模型通过计算得出的，已经不是最大历史地震概念了。例如，黔江地区，历史上发生的最大地震，原来定的 5.5 级，现定为$6\frac{1}{4}$级，而给定的最大震级上限是6.5级。远安、钟祥、荆门一带历

史上发生过的最大地震是 4.7 级，而确定的地震级上限是 6.0 级，这是通过数学模型计算出来的。然后按照每个震源区可能发生的最大地震，计算衰减到坝址区震级是多少。这种评价方法是很保险的，是目前国际上用来评价核电站安全的方法。三峡地区的诱发地震就是按这个办法确定的。例如假定距坝址最近的仙女山和九湾溪断层处发生 5.5—6.0 级水库诱发地震(实际上这个地震带历史上发生过的最大地震是 1961 年发生在仙女山断层南端宜都潘家湾的 4.9 级地震），影响到三斗坪坝址，也只有 6 度。这是相当保险的，也是国际上通常评价重要工程的地震及水库诱发地震的方法。

而实际上，从水库诱发地震形成机理来分析，它的强度应该低于天然情况下可能发生的最大地震。因为诱发地震是把地壳内已储存的能量通过水的诱发作用提前释放。所以水库诱发地震的特点是强度小，频率高。因此，多数情况下，诱发地震的震级不会超过地震地带级上限，所以目前对三峡水库诱发地震的预测，有相当的安全裕度。

（二）讲一下库岸稳定及滑坡。

滑坡是可以搞清楚，可以认识和预测的。三峡地区库岸稳定性的研究，也持续几十年了，特别是近几年，包括地矿部、中科院的有关所、长办及湖北、四川两省的地矿部门等很多部门在三峡库区做了大量工作。采用了一些最先进的手段和方法，如航空遥感、涌浪模型试验和计算、稳定性灵敏度分析、变形体形变监测等。其中航空彩红外摄影最大的好处是视域广，不会因人的视野的局限而漏掉大的滑坡，解译后再到现场复核。经过几次反复，三个部门独立进行的工作成果，在崩塌、滑坡体的数量规模上都相当接近。最后由论证专家组把资料汇总后，发现不同部门对滑坡体数量、规模的估计是很接近的。因此可以有把握地说干流库岸岸坡的基本情况，体积在 100 万立方米以上及与城镇有关的崩、滑体已基本查明，不会遗漏。这就是论证的基础。

三峡水库库岸不是“豆腐渣”，不是经不起风吹雨打的“病西施”，毕竟它已经站立了几百万年。三峡水库岸坡，主要由坚硬、半坚硬岩石组成，在长江下切过程中，在陡峭的岸坡上出现崩塌滑坡使岸坡不断趋于稳定是这一类型河流发育过程中正常的自然现象。总的来讲，三峡河段两岸坡稳定条件比我国西部山区河流的岸坡稳定性要好得多。断层不多，新构造运行和地震也不强烈，因而总的稳定性较好。调查的结果，全长 1300 公里的库岸岸坡，稳定条件好和较好的库段占 90%，稳定条件差的岸坡，加起来总长只有 14 公里，仅占库岸总长的 1.1%。在 140 个体积大于 100 万立方米的崩塌滑坡体中，现在正在活动的有 8 个；现在基本稳定，蓄水后在库水影响下有可能失稳的有 14 个。就是说蓄水后可能形成新的崩塌和滑坡，但是它并不会使整个三峡库岸大规模解体，这种担心是不必要的。对库岸的大型滑坡进行了分析、计算，特别是作了灵敏度分析，就是考虑到蓄水后条件的变化。上午有委员提出，滑坡饱水和没有饱水，特别是在水位急骤消落的情况下，滑坡的稳定条件是不一样的。这意见是很对的，所以我们也作了灵敏度分析。以两个滑坡稳定性灵敏度分析图为例，下面的一组曲线是不同条件下安全系数等于 1 的线，有的是假定 7 度地震力，滑坡体 1/2 泡水；有的假定库水位由 175 米骤降到 145 米，坡体 1/2 浸水，6 度地震；再把滑坡体的抗剪强度假定一个变化区间。例如鸭浅湾滑坡，若要取较大的 f 值和 c 值，它就处在稳定区，假若要取较小的 f 值和 c 值，这个滑坡就不稳定，尽管它现在是稳定的，仍

然把它定为潜在不稳定。而范家坪滑坡，不论取什么 f、c 值，在任何情况下它都处在稳定区，就将它定为稳定的滑坡，当然还要结合其它条件综合评判。蓄水后，滑坡体的稳定性要发生变化，是不是都变坏？也不是的，其中有一部分要变坏，这与滑坡体的边界条件有关，所以我们作了灵敏分析，也作了稳定计算。作的结果就是现在汇报的这个数值。滑坡滑下来后，会不会形成天然的滑坡坝，堵塞长江、填满水库？首先我想说明一点，现在很多文章竞相引用历史资料说，新滩的岩崩滑坡曾经三次堵塞长江，这种说法不太准确。这是根据其它或其他文献记载找出来的。我们知道，这些历史文献常常根据当时的政治经济需要，把事情夸大或缩小。比如曾说 1542 年新滩滑坡堵江 82 年，怎么个堵法要做分析。如果完全形成一个拦河大坝，象四川叠溪的大小海子形成一个堵塞湖，那么秭归县城距新滩 11 公里，就要泡汤了，可秭归县没有这样的记载。说明只是雍高江流形成险滩恶水，中断航运，但长江仍然在继续东流。要把长江全堵起来，甚至堵了几十年，这是不可想象的。所以堵江的说法是个夸大的形象的说法。为什么 80 多年不疏通？当地老百姓说得很有道理，那就是形成险滩断航后，上下船只在此转码头，当地的各种土霸王和各样“倒爷”可以从中得利有意不去疏通，新滩镇就这样发展起来了。直到 1624 年，有个姓乔的按察史和姓杨的知州才督令疏通。所以对历史记载，要作具体分析。三峡及川江河段区的长江河道在天然情况下，由于山高坡陡，江面狭窄，一些大型的滑坡体下滑后，是要堵江碍航的。蓄水后是什么情况呢？我们对几个大的滑坡体滑落入江的影响逐个做了分析，假定每个滑坡全部滑动，其中 1/8 体积滑入江中，因为滑坡不可能全滑到江里去，相当一部分会自然留在岸坡上在不同水位情况下，要占据长江断面多少。以体积最大的宝塔滑坡为例，它是鸡扒子滑坡的母体，总体积有 8492 万立方米。这个滑坡如果 1/8 体积滑下来，在天然情况下，它有可能把现在的长江枯水河槽全部堵完。135 米水位时为 33%，145 米水位为 27%，175 米水位 17%。计算结果在三峡水库形成后任何一个滑坡体滑下来，即使它的体积有 8000 多万立方米，也不会堵塞长江，形成坝前坝。再者，三峡水库形成后，由于江面拓宽，水深加大，在天然条件下滑落入江碍航的滑坡，在新的情况下就不再碍航。以 1985 年的新滩滑坡为例，当时入江方量约 260 万立方米，水下堆积最高处的高程 55 米，已超出葛洲坝修建前新滩枯水位 5 米。葛洲坝工程蓄水后，该处水位常年保持在 63 米，因此，新滩滑坡滑下后仍有近 10 米水深，保持足够的水下断面通航。所以，如果没有葛洲坝水库蓄水增大断面，1985 年新滩滑坡就会断航。这个实例说明，三峡水库兴建后，总的来讲，滑坡入江碍航的条件大大的改善了，更不会在水库里形成水下坝，对这一点，我们心里是有数的。至于库岸的小崩小滑，水库修建后有可能发生，但不影响大局。

22 个现在活动和蓄水后可能活动的滑坡分布在 1300 公里的库岸上,总体积只有 3.8 亿立方米，其中占 145 米水位以下库容的 2.29%，对水库的库容及寿命没有影响。

已经多次介绍过了,由于坝前 26 公里范围内不存在可能失稳的大型崩滑体，因而任何大型岸坡失稳都不会直接威胁水上工建筑物的安全。至于滑坡入江涌浪的间接影响，我们曾对规模大、距坝最近的新滩滑坡和链子崖危岩体进行过涌浪试验和计算，结果表明，假定新滩滑坡有 1600 万立方米物质入江，100 米/秒的速度，涌浪向下衰减很快，到坝前最大浪高只有 2.7 米。而

1985 年新滩滑坡实际涌浪在新滩下游 11 公里距坝址还有 16 公里处就没有反映了。我们对所有可能的滑坡都作过这种计算，有些还作了实验，除了考虑对大坝的影响外，还考虑了每个滑坡滑下后，对附近城镇造成的影响，然后提供给移民专家组加以考虑。这个数字提供给移民专家组了。

我简单地汇报这些，有的可能没说清楚，我愿意在会上或会下再向有关委员汇报。不过，最后想再讲几句，如果像三峡这样地质条件相对较好而又做了这样大量充分前期勘测研究工作的水库，我们尚且这也不放心，那也有问题，那么，所谓积极开发水电、大力发展金沙江长江上游支流及其它西部水电资源的主张，不就是一句空话了吗？

防洪三峡工程对上海防洪威胁之我见

●任汝述

任汝述：河海大学副校长、教授本文原载《科技导报》1987 年第 3 期，原文题为“ 关于三峡工程防洪效益的我见 ”

方宗岱同志在《三峡工程防洪效益弊多利少》一文中，除了提出三峡工程对重庆、汉口两大城市防洪不利外，着重提出了对上海防洪威胁增加。他认为后者是一个新问题，并且提出一个论点，即吴淞口最高水位是大潮、台风和浮泥层三者相遇的结果，或发生浆河使水位高涨。对重庆与汉口的问题我不了解，不敢妄议；对于长江口的问题，我有不同看法，特提出讨论。

一、长江口和长江口浮泥概况

长江自江苏常熟市徐六泾至入海口为河口段，长 170 公里，徐六泾附近江面宽仅 5 公里，至入海口处展宽为 90 公里，成喇叭状，水域宽广，烟波浩渺。长江径流大，潮流亦强，大通多年平均径流量为 30200 立方米/秒，最大洪峰流量达 92600 立方米/秒，多年平均年径流总量达 9200 亿立方米。入海口（中浚）最大潮差 4.62 米，平均潮差 2.66 米，洪季大潮涨潮总量达 50 亿立方米。多年平均年输沙量 4.78 亿吨。

每年 5—10 月为长江口洪季，来水量占全年的 71%强，来沙量则超过全年的 85%。来水来沙量尤以 7 月份最为突出,该月多年平均月径流量近 50000 立方米/秒，输沙量则超过 1 亿吨。因此，洪季水沙高度集中是长江口水文的重要特征之一。大通站多年平均含沙量为 0.54 公斤/立方米，洪季平均含沙量为 1.00 公斤/立方米；口外地区含沙量的变化，除受上游洪、枯季来沙不同的影响外，更大程度上受制于潮差和风浪大小，有良好的相关性。大潮时，口外含沙量高于上游来沙数倍，如表 1。

长江口咸淡水混合属于缓混合类型，洪季滞流点活动范围都在口外拦门沙地区，如图 1。枯季南槽滞流点可以上溯到小九段。口外拦门沙滩顶具有洪淤枯冲、小潮淤大潮冲的规律，拦门沙滩顶自然水深一般稳定在理论基面下 6—6.5 米左右（北支除外）。

浮泥发生于洪季小潮汛期间，一般在大风平息以后，对拦门沙地区人工挖槽威胁很大。1976—1977 年，在上海航道局主持下，曾对长江口浮泥情况进行了调查研究，通过分析两年现场观测资料，认为长江口浮泥分布范围限于口外拦门沙局部地段，主要分布在南槽铜沙挖槽段，北港、北槽和南港里段河床底质以粉砂为主，个别地点有少量粘土，没有发现浮泥层。南槽浮泥层厚度一般为 0.2—0.6 米，集中于人工挖槽内；严重时可达 1—1.2 米，溢出于挖槽两侧，厚 0.3—0.6 米，但离挖槽较远的海底浮泥极薄或无浮泥。浮泥容重在垂线上变化很大，表面容重 1.04 公斤/立方米，底部容重 1.25 公斤/立方米。浮泥界面不稳定：在憩流时间附近厚度增大，在涨、落急阶段厚度变薄。浮泥絮凝颗粒的中值粒径为 0.013—0.036 毫米，其主要粘土矿物成份为伊利石。

根据铜沙航槽浮泥实测记录，长江口浮泥并非经常存在，明显的浮泥出现次数也并不多。浮泥严重时可持续数天；最严重时，直至大汛尚有部分残留于挖槽内，如图 2，且多已密实。图中 1976 年 7 月 6 日观测到的是一次最严重的的浮泥，曾将长 28 公里的铜沙挖槽全部覆盖，厚达 1.2 米。这次浮泥

产生于持续的偏北大风平息后，但分布范围仍限于铜沙挖槽段。

三峡水库兴建后，全年下泄总水量变化不大，洪季敞开泄水，除特大洪水外，汛期 5—9 月对大通流量不起或基本不起

表 1　洪季大潮含沙量*

地点	潮期平均含沙量（公斤/立方米）		最大含沙量（公斤/立方米）	
	涨潮	落潮	涨潮	落潮
北港	0.94	1.05	1.95	3.49
南槽	1.88	1.642.63	4.31	
北槽	1.44	1.22	3.06	2.72

*摘自上海航道局部地区、南京水利科学研究所：长江口基本情况及河床演变。长江日航道治理研究第一集。1981

/调节作用，10 月的下泄流量略有减小。三峡距河口 1800 公里，水流挟沙还可从沿程得到调节。从总的看，对河口咸淡水混合和拦门沙水深、位置及其冲淤规律不会有太大影响。

二、浮泥公布于口外拦门沙之局部地段，对排洪影响无足轻重

浮泥的形成需要高盐和高含沙量的物质条件。组成河口悬沙的粘土矿物成分主要为伊利石，据现场及实验室测定，南槽悬沙絮凝的最佳盐度为 10‰，北槽为 14‰；絮凝较佳的盐度为 5—15‰左右。长江洪季径流下泄量大，这样的盐度仅出现于口外拦门沙地区。滞流点附近是高含沙量集中区，有时底部的含沙量可高达十余公斤/立方米。而洪季长江口各槽的滞流点均活动于口外拦门沙地区，所以浮泥只在口外地区出现。这一点还可用河床底质粒径资料得到佐证。长江口河床底质分布具有里粗外细、北粗南细的趋势，诸槽的底质平均中径如表 2。南槽底质为淤泥，与浮泥的分布情况相适应：北槽底质为

①

表 2　长江口诸槽底质平均中径②

河　槽	北　支	南　支	北　港	北　槽	南　槽
中径（毫米）	0.0930	0.0840	0.0607	0.0599	0.0290

②本表摘自张志忠、徐志刚：《长江口河床底质特性与航槽冲淤》。1986

极细砂，故浮泥发育不明显，于 1984 年疏浚后，仅在人工挖槽内发现浮泥，厚度极薄，约 0.1—0.25 米。再据上海航道局 1981—1982 年对南港鸭窝沙浅滩沙波观测记载，每年洪季鸭窝沙浅滩底质为细砂，d_{50}=0.15 毫米，沙波发展，没有浮泥层，只是每年枯季上游径流减少，河口滞流点上溯，细颗粒泥沙落淤，才使鸭窝沙浅滩床沙细化，为砂质粘土覆盖。

由此可见，方宗岱同志提出长江口感泥段（浮泥段）直至吴淞口的说法与实际情况不符。同时，他用河口挖泥量代表感泥段情况，从挖泥部位上移、挖泥量增加得出“长江口泥沙问题日趋严重”的结论也未免穿凿附会。因为，挖泥部位和挖泥量是根据航行需要，视滩槽变迁情况而定，航道挖泥量与整

个河口排沙量来比毕竟是微乎其微的。口外局部地段的浮泥淤积与广阔的口外海域相比，对排洪影响也是无足轻重的。

三、浮泥发生于小潮期间，“吴淞最高水位是台风、浮泥、大潮三者相遇的结果”之论点不能成立

长江口严重浮泥发生于小潮前持续数天的偏北或偏南大风停息以后，这与浅滩风浪掀沙有关。小汛期间，九段沙和南汇边滩全天淹没在水下，为风浪掀沙和浑水下潜提供了必要条件。有人估计一次东北大风从南汇边滩冲刷的泥沙量可达 1000 万立方米以上。浑水自滩面潜入主槽，在小潮流速小的条件下成为浮泥。1982 年我们曾观测到在偏北大风作用下，南槽北侧确实存在来自九段沙滩面下潜的浑浊流，大风停息后槽内出现浮泥。

据调查，浮泥的冲刷流速大于 0.5 米/秒（悬扬）；国外也有浮泥悬扬流速为 0.5 米/秒数量级的报道，与浮泥密实程度有关。南槽历次涨（落）潮期断面平均流速如表 3：

表 3 洪季南槽潮期断面平均流速①

潮别 / 潮期	小潮	平潮	大潮
涨潮流速（米秒）	0.32	0.87	0.94
落潮流速（米秒）	0.51	0.88	1.01

①摘自上海航道局设计研究所《长江口入海深水航道选择水文泥沙特性分析》。1984.12。

由上表可见，浮泥只能在小潮期间形成，平潮和大潮对浮泥是冲刷的。

拦门沙滩顶具有小潮淤积、大潮冲刷的规律，除了大潮潮流强的因素以外，风浪也是一个重要因素。长江口洪季大潮时期常伴有 4—5 级东风或东南风，所产生的波浪对于河底之切应力，其值与潮流施加于河底之切应力相当。如果大潮遇到台风，则冲刷能力更要大大增强。

浮泥最严重时虽经平潮冲刷，仍会有部分残留于挖槽内持续到大汛，且多已密实，这对通航水深无疑是直接威胁，但对排洪来说则谈不上有何影响，因为人工挖槽断面面积与口外巨大的过水断面相比，实在是微不足道。而且拦门沙滩顶小潮淤、大潮冲的规律不会改变。所以，方宗岱同志提出“吴淞口最高水位是台风、浮泥层和大潮三者相遇的结果”的论点是不成立的。

四、台风引起浆河使水位高涨的情况不可能产生

长江口夏季和初秋经常受台风袭击。据文献记载，1901—1970 年 70 年中，11 级台风出现 12 次，12 级台风出现 5 次；台风入侵时的大风方向，一般都是由东南逐步转向东北，风速增至最大，待风向转到北和西北后，风速明显下降。台风引起长江口的大浪，引水船站记录历年最大波高为 6.2 米，浪向东，是在 1970 年由台风引起的。若以波高 5 米估算波浪施加于拦门沙部位河床之切应力，将高达 200 达因/平方厘米左右；如果以此切应力作为屈服应力推算出现浆河之临界含沙量，将高达 340 公斤/立方米，这在长江口是不可能的。方宗岱同志对长江口可能出现浆河的估计是从黄河引伸过来的，但黄河与长江的水沙情况迥然不同。黄河水量只有长江的 1/20，而沙量为长江的 2 倍多，平均含沙量则为长江的 50 倍；河口潮汐情况也不同，黄河口潮差

不足 1 米，长江口最大潮差达 4.62 米。两者是不可同日而语的。即使在黄河口，也未见有发生浆河之记录，何况长江口呢！

五、结论性意见

长江口浮泥形成有其特定条件，三峡水库基本不起改变作用。浮泥只分布于口外局部地区，形成于小潮时期，平潮和大潮对浮泥层是冲刷的。最严重的浮泥经过平潮冲刷，尚可残留到大汛，但仅局限于人工挖槽以内，对排洪不构成威胁；拦门沙滩顶还具有小潮淤、大潮冲的规律。因此，“ 台风、浮泥和大潮三者相遇使吴淞出现最高水位 ” 的论点不能成立。台风浪对河床将产生巨大的切应力，“ 形成浆河使水位高涨 ” 也是不可能的。总之，“ 兴建三峡水库对上海防洪威胁增加 ” 的理论不能成立。

关于长江中下游防洪问题

●魏廷琤

魏廷琤：水利部长江水利委员会主任，教授级高级工程师

最近小平同志要我们认真总结现在，看到未来，我想这项重要指示对长江中下游防洪问题也是十分必要的。

有人批评长江中下游防洪在历史上犯了错误，现在正在犯错误，将来还要犯错误。简单地讲就是过去犯的错误是“舍南救北”的方针；现在犯的错误是以“蓄洪垦殖”为主要内容的分蓄洪措施；将来犯错误就是所谓“舍上保下”，修建长江三峡工程。

事实是不是如此？这是关系到长江中下游防洪治理的重大方针政策问题。我想把我在长办工作了 40 年的一些工作经验简要总结一下，或许能为今后工作做一点有益贡献。

一、长江中下游防洪基本情况

长江发源于青藏高原，流经川、滇、湘、鄂、赣、皖、苏、沪八省、市，全长 6300 余公里，流域面积 180 万平方公里，山地约占 2/3，丘陵占 23%，平原湖泊盆地约占 10%，流域内人口约 3.5 亿，耕地面积约 3.7 亿亩。粮食产量约占全国总产量 40%，其中水稻约占 70%，并盛产棉花、油料，工业比较发达，工农业总产值约占全国 40%。宜昌以上是上游，面积 100 万平方公里。宜昌年径流量 4530 亿立方米，历史上最大洪峰流量约 105000 立方米/秒，平均洪峰流量为 52000 立方米/秒，宜昌至鄱阳湖湖口为中游，湖口以下为下游。中下游流域面积 80 万平方公里，其中平原湖泊面积约 13 万平方公里。这个地区是长江流域的精华地带，人口超过 7500 万，农田约 9000 万亩，沿江有许多重要城市，工商业比较发达，工农业生产总值在国民经济中占有重要地位。到了大洪水发生的时候，这些地区都处于长江洪水的威胁之下。中游河段尤其是荆江和武汉河段南北两岸的两湖地区受长江洪水威胁特别严重。清江、洞庭湖、湘、资、沅、澧四水和汉江先后在这一河段汇入长江，洪水、泥沙都在这个地区集中，自古以来长江中下游就有洪水灾害，据志书记载，从西汉到清末的 2000 多年当中，发生过 214 次较大洪水灾害，平均约十年一次。当然，年代久远，且限于当时的科学技术水平，这些记载准确性可能较差，但仍具有重要参考价值。可见历史上长江中下游就是洪水灾害比较严重的地区，可以列举一些典型的比较严重的历史洪水灾害。年代太久远可靠性、准确件不是很大，现仅以近代 100 多年中所发生的大洪水为例，如 1860 年、1870 年、1931 年、1935 年都是历史上有名的大洪水年。据历史资料及洪水调查推估，1860 及 1870 年在枝城洪峰流量均在 10 万立方米/秒以上，枝城以下的长江河道无法通过，势必溃堤决口。南岸决口，湖南洞庭湖首当其冲，如果决口口门不够宽，分洪流量不足以完全削减超额洪峰流量，那么南北两岸还将继续决口，荆江大堤就有可能溃决。1860 年主要是在南岸藕池口溃决，1870 年主要是在松滋决口。决口洪水冲向洞庭湖区，分泄了长江大量洪水，但是同时还在南北两岸其他堤段也发生了许多决口。这两年荆江河段主要都是向南分泄了长江大量洪水，也就避免了北岸荆江大堤上段发生严重决口。据文献记载：“1860 年，宜昌城平地水深 6—7 尺，公安县水

位高出城墙一丈多，江湖连成一片，江陵县的民楼屋脊浸水中数昼夜”；1870年公安县“水浸城垣数尺，衙署庙宇、民房倒塌殆尽。松滋、石首、监利、嘉鱼、咸宁城镇的房屋，田亩亦尽被淹没，松滋县庞家湾、黄家铺因大堤决口形成今日的松滋河泄水通道。湖南的安乡、华容等县舟行城中，竟成泽国。武汉市长江与汉水汇合处大部被淹，洪峰到达长江下游也发生了严重的灾情，江西省的新建、湖口、彭泽县由于江水陡涨，倒灌入湖，田禾尽被淹没，安徽的桐城、宿松、铜陵、无为、和州等地也发生大水”。这些记载基本可信。但因当时无现代的测量手段，所以不可能很准确地确定洪水的各项具体数安，难以复演还原。1860 年、1870 年的洪水，特别是 1870 年的洪水并不只是使洞庭湖区受淹，从上述文献记载可见，那时堤防薄弱，大面积淹没使江湖连成一片，沿江水位的含义与当今是不一样的，尽管水位不是很高而灾害却十分严重。

1931、1935 年的洪水灾害，据当时国民党政府的统计，1931 年长江中下游淹没耕地 5000 余万亩，受灾人口 2850 余万，死亡 14.5 万人；1935 年暴雨带从南到北，暴雨中心在湖北省的五峰县，雨降 7 天 1300㎜，雨带在长江中游呈南北分布，从澧水、清江到汉江，淹没耕地 2200 余万亩，受灾人口 1000 余万人，死亡 14.21 万人。历史上长江中下游地区的洪水灾害是相当严重的，只要认真地翻阅资料就可以知道这些不是凭空捏造的。

发生洪水灾害的原因是，上游洪水来量太大，河槽渲泄能力不足。长江中下游虽具有深大河槽，但仍远不足以满足渲泄大洪水的要求。1931 年、1935 年的洪水，枝城洪峰流量大约 70000 立方米/秒左右，加上枝城、城陵矶区间洪水，流量超过 100000 立方米/秒。而武汉以上的河槽现状是：枝城站安全泄量 60000-70000 立方米/秒。随下游的水位项托程度不同有 10000 立方米/秒的变化幅度；城陵矶到武汉的河段仅能通过 60000 立方米/秒；武汉以下河段可达 70000 立方米/秒；湖口以下河段为 80000 立方米/秒；大通以下河段为 90000 立方米/秒以上。尽管河槽有如此巨大的泄洪能力，但遭遇大洪水时，仍有巨大数量的超额洪水不能渲泄，势必造成两岸堤防溃堤，酿成严重的洪水灾害。长江的水文记录系列在重庆以下的几个主要测站均有 100 年以上的实测资料，在世界上大河流中属系列较长的。另外我们调查的历史洪水资料从 1153 年（南宋绍兴年间）到现在 800 多年中，宜昌站超过 80000 立方米/秒的大洪水计有过 8 次。特别是 1860、1870 年的洪水，沿江洪水刻痕较多，有相当的可信度。在江汉平原、洞庭湖地区逐渐形成以后，荆江两岸有许多通江的口穴，历史上曾号称九穴十三口，“北岸凡五穴六口，南岸凡四穴七口”，由于长期泥沙淤积，这些口穴逐渐淤废以致堵塞。因而湖泊水面渐小而耕地不断增加，南北两岸形成洞庭湖区和江汉平原，这是自然和社会演变所形成的格局，并非所谓“舍南救北”的方针所带来的。解放后从 1950 年开始沿江各主要测站都有泥沙实际观测资料，宜昌站的平均年输沙量是 5.2 亿吨，年际之间有些变化。在讨论长江中下游防洪问题时有人对泥沙资料可靠性表示怀疑。认为 80 年代以来，泥沙有增长趋势，一般说来，各年输沙量与来水总量有关，但也与洪峰大小及降雨地域分布和强度等有关。宜昌站大沙年第一位是 1954 年 7.5 亿吨,这一年总水量也多,年平均流量达 18200 立方米/秒，超出平均流量 3900 立方米/秒，第二位是 1981 年 7.34 亿吨，第三位是 1968 年 7.12 亿吨，第四位是 1974 年 6.75 亿吨，最少的是 1986 年 3.63 亿吨，不到大沙年的一半。输沙量年际之间这种变化是正常的，现在还

看不出有泥沙增多的趋势。决不能因 1981—1984 年连续丰沙年平均超过 6 亿吨，就作出泥沙有增长趋势的论断，而否定长系列的平均值。短期资料是不足以代表真实情况的，如以 1985—1987 年三年资料统计，平均只有 4.75 亿吨，而 70 年代 10 年平均只有 4 亿余吨，当然这也不能据此就推断长江含沙量呈减少趋势。

长江由于水量大，年输沙量绝对值较大，这是事实。洞庭湖湘、资、沅、澧四水的水量及输沙量比长江干流少得多，但由于汛期长江分流入湖，水系紊乱，水流扩散，造成湖区大量泥沙淤积，因而湖面日渐缩小。汉江丹江口未建坝前，每年往下游输移泥沙 1 亿吨，大都淤积在江汉平原汉南泛区。洞庭湖、云梦泽范围内的耕地人口不断增长，是自然和社会客观发展的规律。据统计现在每年淤积在洞庭湖区的泥沙总量仍达 0.8—1 亿吨。随着时间的推移，洞庭湖、云梦泽因淤积出现大量的沙洲，由于人口增殖，经济发展，湖区就不断开发利用，修堤围垸，开垦土地，逐渐形成了今日江汉平原与洞庭湖区。根据调查资料。在 1749 年，现在的湖北省范围内人口只有 750 万，而现在则近 5300 万，湖南人口比湖北还要多。人口增长如此之快，仅靠山区丘陵区发展农业，解决因人口增长伴生的生活资料的需要是困难的，而能够显著增产的就只有平原湖区，所以无法阻挡千百年来这些地区逐步开垦。江北地区由于水系相对较南岸简单，较易开发。从晋朝开始，大将桓温在荆州当刺史（公元 345—365 年）时就在这里屯田，修堤开发。南北两岸在淤积地区发展农业，是很自然的。南北两岸都有这种情况。围垦湖滩，堤垸加高，防洪的任务就日益加重。现在长江中下游堤防（包括内堤）总长约 3 万公里。长江两岸干堤长 3100 公里，加上汉江下游干堤共长 3700 多公里，还有其它一些重要的围垸堤防，共同组成了今天长江中下游的堤防体系。在漫长的历史过程中，地区之间有一些水利矛盾和纠纷是难以避免的，特别是在土地私有制的封建统治下，各自为政，以邻为壑就更难避免了。那时还说不上什么统一的治水方针。

总之，历史上长江出三峡以后，在洞庭湖区汇湘、资、沅、澧四水，在云梦泽汇汉江、沮漳河，江湖纵横，水系纷繁，当时由于人口和耕地都不多，处于一种开发初期的洪荒时代。而后随着泥沙淤积，人口增殖，开发程度逐渐提高，到刚解放时，荆北地区已有 400 万人口，800 万亩耕地，洞庭湖区也有 500 万亩耕地和 300 万人口。解放前有不少堤防是三年两决口，湖区耕地十年九不收，洪水灾难深重，这些史实是老一代人难以忘记的。

解放以后，对于历史遗留下来的问题，经过各地反复研究、协商，1949 年冬中南水利部、长江水利委员会即着手研究解决长江中下游防洪问题。当时各地区要求兴修水利，大力加强修堤防汛，减轻洪水灾害，恢复农业生产。据此拟定的防洪方针是分阶段治江，即第一阶段大力巩固堤防，第二阶段有计划开辟分蓄洪区，第三阶段修建干支流综合利用水库，以最终达到根治长江洪水的目的。堤防加高加固的标准是针对防御 1931 年当地实际发生的最高洪水位。主要堤防超高为 1 米，一般堤防超高为 0.5 米。1931 年实际洪水位是在堤防多处决口、淹没大面积耕地以后的水位。如果不淹没，水位将要高很多。所以这个堤防加高加固标准是很低的，也就是说，当遭遇大洪水时，还将有大量耕地被淹没。这就必然要发生不可避免的自然分洪蓄洪，也是开发这地区一定要付出的代价。但这种开发利用符合社会经济发展的客观规律，是发展生产力的进步措施。因噎废食，禁止修堤、开发是行不通的，除

非回到洪荒时代的“择丘陵而处”，但人口已经增殖，生产已经发展，倒退是不可能的。当然在开发过程中要出现一些水利纠纷，相邻地区出现一些矛盾，是难以避免的，只有顺乎自然不断协调解决。对历史的分析，讲历史的纷争，要从实际出发，作客观分析，不能陷入主观臆断。

二、解放以后采取的方针

解放以后长江的治理开发分三个阶段：

（一）加强领导，依靠群众，修堤防汛，防治水患。

在党中央和国务院直接关怀下，刚解放就组建了长江水利委员会。在各级党委和人民政府的领导下，依靠广大人民群众修堤防汛。国家花了大量的人力、物力、财力来修堤，使国民党统治时期遗留下来的残破堤防普遍加高、加固，进行了全面的整治。解放以来，各地共完成了 30 余亿立方米土方，3000 余万立方米石方，使堤防的防洪能力有了很大的提高。现在各地仍在继续努力修堤防汛，根据 1980 年防洪规划，尽最大努力修堤防汛，防御标准，也只能达到：沙市水位 44.50—45.00 米，安全下泄枝城洪峰流量 6-7 万立方米/秒；城陵矶水位 34.40 米，安全泄量 6 万立方米/秒；武汉水位 29.73 米，安全泄量 70000 立方米/秒；湖口水位 22.5 米，安全泄量 80000 立方米/秒。现在长江干堤以及重要圩垸的堤防的高度一般是 6—8 米，最高的荆江大堤达 12—16 米。上述防御水位比 1931 年实际水位高得多，堤防也巩固得多，河槽安全泄量也有所增加，所以不能说长江中下游防洪工作做得很差。我们各省都动员了大量的人力、财力、物力，长期不懈地修堤防汛。然而从长江防洪实际情况出发，单靠堤防解决不了长江中下游防洪问题，因为要将超额洪水全部泄下去，送到海里去，实际并不可能。根据频率计算，宜昌站 5%洪峰流量即达 72300 立方米/秒（尽管在 100 多年的实测纪录中尚未出现过）超过了枝城以下上荆江河段的安全泄量，因而在这个意义上讲，荆江大堤只能防约 10 年一遇的洪水。如果要防御 1870 年枝城洪峰流量 11 万立方米/秒（经验频率约 830 年一遇，理论频率 4200 年一遇，而 1860 年洪水在枝城几乎是同等规模。即在近期 130 年中就出现了两次），把这样大的洪峰流量安全泄下去，就必须将现有的堤防普遍加高 3 米以上，据估算至少要完成土石方量近 100 亿立方米，石方 1 亿余立方米，挖压土地以百万亩计，这显然是不可行的。而且加高后的堤身普遍高达到 10 米以上，最高近 20 米，基础和堤身质量很难得到全面加固，安全不能得到保证，因而也是不可行的。当前唯一出路就是采取分蓄洪措施，以蓄纳超额洪水。分蓄洪措施是按照周恩来同志生前制定的要“使江湖都对人民有利”的方针，用有计划地分蓄洪水替代自然溃决，尽最大可能减少损失的一种有效措施，这是体现“两害相权取其轻”的一种不得已的办法。

（二）要使江湖都对人民有利。

解放后，党和人民政府实行江湖都对人民有利的方针，领导人民群众修堤防汛，整治洪道，实行蓄洪垦殖，有计划地分洪蓄洪。即将一些水系纷繁、淤积严重的地区进行整治，联堤并垸缩短堤线，开辟蓄洪垦殖区，一般年份不分洪，进行垦殖，大水年份，破堤分洪蓄水，降低江湖水位，保障重要地区的安全。从表面上看，缩小了湖泊面积。有人估计，湖南洞庭湖自 1949 年以来减少了 1650 平方公里，“长江沿岸，城陵矶至九江间 1949 年原有一系列通江湖泊，共有 5000 多平方公里，现在已全部筑堤与长江隔开了，比洞

庭湖的面积还要大”，而且对分蓄洪区还下了一个结论说“垦殖是确实发展了，而真遇大洪水却难以分洪”。他们又点名批评荆江分洪工程及林一山同志：“林一山同志说分洪以后土地都肥了，越高产越往里跑，原来建设的安全区、安全台当然不够用了”，“林一山同志又说他向中央写报告，应慎重考虑‘分洪开闸的方案’，那么请问花国家的钱修这个‘荆江分洪区’干什么呢？从这个荆江分洪区的情况，可见长办提倡的蓄洪垦殖方针明显地错误了”。这位先生明白无误地批评我们解放后对长江中下游防洪治理的方针政策都错了，蓄洪垦殖错了，荆江分洪错了。事实真如他们所说的那样吗？不，完全不是这样，我们执行的要使江湖都对人民有利的方针，加强修堤防汛，整治江湖，开辟分蓄洪区实行蓄洪垦殖，加强党的领导，依靠广大人民群众，与洪水作坚决斗争，取得了巨大的胜利，改变了国民党统治时期堤防经常决口成灾，湖区人民生产凋蔽，四处逃荒的悲惨景象。这些景象见诸于花鼓词中“十年倒有九年荒”、“大户人家卖田地，小户人家卖儿郎”，“背起花鼓走四方”的描述是真实的写照。这些景象，解放后已一去不复返了。长江中下游工农生产得到迅速发展，尤其是江汉平原与洞庭湖区已成为我国主要商品粮产地，难道这不是事实吗？自 1954 年以来，长江中下游并不是没有遭遇较大的洪水，有些洪水在旧社会不知要造成多么巨大的灾害，以汉江中下游为例，解放前汉江干堤三年两决口，灾难深重，而解放后大力进行防洪治理，建了杜家台分洪工程和丹江口综合利用工程，使汉江中下游荆襄地区解除了频繁而严重的洪水灾害。1983 年 10 月汉江洪水，丹江口入库洪水 33500 立方米/秒，丹江口碾盘山区间洪水 9000 余立方米/秒，合成流量与 1935 年洪水不相上下，由于丹江口水库实施有效控制，配合杜家台分洪工程，并使用了邓家湖、小江湖两个较小的分蓄洪区，避免了一场毁灭性灾难，难道这不是事实吗？宜昌站 1954 年平均流量 18200 立方米/秒，为 100 多年来实测资料的首位，最大洪峰流量 66800 立方米/秒，为实测第 3 位，而 1931 年相应为 15300 立方米/秒（第 29 位）和 64600 立方米/秒（第 6 位）；汉口站 1954 年平均流量为 31100 立方米/秒，最大洪峰流量为 76100 立方米/秒（注：在武汉以上长江两岸大量分蓄洪后的洪峰流量），均占第 1 位，而 1931 年相应为 28400 立方米/秒（第 9 位）和 59900 立方米/秒（第 7 位）。1954 年长江中下游发生了近百年来少见的特大洪水，比 1931 年的洪水大得多，相对损失却远比 1931 年为小。荆江分洪工程三次开闸分洪，保住了荆江大堤。也正是由于采取了正确的分蓄洪措施，还保住了洞庭湖重要堤垸以及武汉市等重要城市。怎能说真遇大洪水却难以分洪呢？1954 年完全不是 1931 年那种“武汉、南京两大城市都被淹没，大街行舟”，“长江中下游完全陆沉似的”，难道这不是事实吗？1954 年的淹没区人口只有 1800 多万，湖南、湖北转移人口近 1000 万，这都是在党和人民政府领导下完成的。直接淹死的人极少，根本不能和 1931、1935 年相比。尽管 1954 年洪水历时很长，财产损失很大，工农业生产几乎完全停顿，洪水过后人民政府领导人民群众自力更生，生产自救，渡过了困难，既不需向“旧金山华侨募捐”，也不需留学生“戒烟捐献”，更不需洋人恩赐，难道这不是在党中央、国务院领导下，各地党政机关动员组织群众执行正确方针政策的重大胜利吗？荆江分洪区通过 1954 年实际运用，证明了要使江湖都对人民有利的方针完全正确。没有荆江分洪，既保不了荆江大堤，也保不了不向洞庭湖溃决，甚至也保不了武汉市。直到现在，荆江分洪在长江中下游防洪中的战略价值丝毫没有降低。那种以讥笑

讽刺口吻问“荆江分洪只垦殖不蓄洪，花国家钱修这个荆江分洪区干什么呢？”的人用意究竟何在？至于湖南蓄垦区通过堤垸整治，围垦了一部分土地，长江两岸其他地区也有类似措施，从表面上看，缩小了湖区水面，但这些水面任其自由泛滥对调蓄长江洪水的作用是很有限的，在需要调蓄洪水之前，湖泊也基本蓄满，真正有效调蓄作用仅在控制最高洪水位 1 米左右水位变幅范围之内，充其量只有几十亿立方米调蓄容积，人工控制以后，有计划分蓄洪，其效用就能增长若干倍。1954 年能大幅度减轻洪水灾害的程度也正说明了这一点，这是经过实践考验的，和 1931 年作对比能明显看出这一方针的正确性，当长江发生大洪水，河槽不能安全下泄时，是让其自由决口还是有计划分洪缩小灾害？在上游干支流建控制性水库达到治本目标以前没有第三条路可走。附带说明一下，蓄洪垦殖的构想是国民党统治时期扬子江水利委员会提出的，中国近代著名水利专家李仪祉先生在考察长江中下游防洪实际以后表示完全赞同，长办根据大量的基本资料进一步作出规划方案，因此这并非长办一家之言。

（三）1985 年国务院批转的长江中下游防御特大洪水方案是目前唯一可行的方案，必须贯彻执行。

国务院 1985 年（79）号文件批转的长江防御特大洪水的方案，是在大量分析资料和总结历史防洪经验的基础上，经过长期规划研究，特别是防御 1954 年实际洪水的实践经验验证，并经过 1972 年、1980 年两次中下游规划座谈会充分讨论而确定的。是在三峡工程修建前不得已的临时措施，可以减少洪灾损失，力争避免发生毁灭性灾害，在当前只能不折不扣贯彻执行。执行过程中有了成熟的新经验再加补充修改，现在决不能以错误的舆论导向和局部利益妨碍这一方案的实施，否则如发生特大洪水，将造成更严重的灾害，显然是十分有害的。

分蓄洪方案在当前是符合“江湖都对人民有利”，“以泄为主，蓄泄兼筹”的方针的，是要统筹全局，两害相权取其轻。所以我们一定要把分蓄洪措施搞好，尽量减少淹没损失，牺牲一部，保全大部，保全重点，强调团结治水。这就是解放以后共产党、人民政府采取的方针政策。人口在增长，国民经济要发展，工农业生产要发展，地区不开发不行，而开发的重要条件之一就是要进一步搞好防洪治理，保障广大人民生命财产的安全，这是人民政府为广大人民利益服务的本质决定了的。

如果要求湖南、湖北都不采取分蓄洪措施，加高堤防把水都送下去是不现实的。超过现有堤防标准的洪水有几百亿立方米，仅靠天然湖泊及河槽的调蓄作用，荆江及其以下河段的水位势必将大幅度提高，中下游的防洪形势将变得比现在严峻得多。一遇大洪水，必然发生严重的决堤溃口，洪灾损失将比有计划分蓄洪大大增加，长江全线防洪形势将会失去平衡，既保不了重点，也保不了一般，不仅荆江大堤、洞庭湖重点堤垸、武汉市难保，黄广大堤、九江大堤、铜马大堤、无为大堤、南京市也将难以保全，江西、安徽、江苏的江湖都将无力承受，长江洪水完全失去控制，结果两败俱伤。

在当前这个局面下，应尽量把堤防修好一点，团结治水，遇超标准洪水，从上游到下游采取分蓄洪的方法，以保重点区的安全，力求缩小灾害，保障特大洪水年国民经济仍能持续稳定发展，这就是现状。

如遇 1870 年洪水，即使把上荆江蓄洪区都扒开，也分蓄不了超额流量，所以我们的防洪方案中提出需将石首西堤扒开，让洪水进东洞庭湖，这是不

得已的非常措施。荆江河段要扒堤总长达 70 余公里，能否达到预期效果，还有待于实践验证，只能作为遭遇特大洪水时的争取目标。

三、如何才能使长江洪水得到有效控制，达到根治的目的

着眼未来，一定要加速长江干支流治理开发，以三峡工程为主体，结合支流水库以及进一步巩固堤防、整治河道等长江中下游防洪治理综合措施的进一步完善，才能达到根治的目的。长江上游干、支流治理开发规划在长江流域规划中占有重要地位，本着周恩来同志提出的“统一规划、全面发展、适当分工、分期进行”的正确方针，长办多年来不间断地进行长江上游干、支流多目标开发研究工作，包括金沙江规划、干流宜宾到宜昌段开发规划，岷江下游河段开发规划、嘉陵江流域规划、乌江流域规划等。一方面是为了长江流域总体规划的需要，另一方面也是为了治理开发各支流的需要。这些规划现在仍在不断进行修改补充以适应新的发展要求。长办在上游地区经常保持上千人的技术队伍进行各项基本工作。对于一些带有关键性的工程项目进行了勘测设计及科研工作，不少已达到了开工程度。如岷江上的偏窗子，嘉陵江上的宝珠寺、武都、亭子口、合川、风滩等，长江干流上的虎跳峡、朱扬溪、乌江上的乌江渡、构皮滩、彭水等，都进行过初步设计或可行性研究，有些已经开工或作了开工准备。我们也深深认识到上游各地区、各省市目前工农业生产人民生活都严重缺水缺电，要尽快结合防洪灌溉发电航运，兴建一批大型综合利用的水利枢纽。当然上游干、支流修建综合利用水库，必然要在库区造成一定范围的淹没，这就需要进行必要的补偿，我们注意到应在满足治理开发的前提下尽量减少淹没损失，并实行开发性移民的方针，使库区移民生产生活都得到有效保障，这是开发长江干、支流水利资源，为四化建设服务、除害兴利的事业。当然，不可避免会出现地区之间矛盾和利益合理分配问题，但决不存在所谓“舍上保下”方针问题。我们也正尽力配合各省做好这方面的协调平衡工作。至于上游干、支流水库配合三峡防洪前景，根据长江流域规划研究，在三峡工程建设期间可能建成的支流水库总库容约 300-400 亿立方米,能有效配合三峡水库防洪的库容不足 100 亿立方米。在三峡建成以后的 30 年间，可能建成的干支流水库可得总库容 600—700 亿立方米，能有效配合三峡防洪的库容约 200 余亿立方米，基本上能达到防洪治理的根治目标。

长江三峡水利枢纽工程具有巨大的综合利用效益，其中很重要的一项效益是对长江中下游防洪的控制作用，正如前所述，与其他防洪工程相配合，将可以起到根治长江中下游洪水灾害的作用。但由于国内外有不同的认识，经过几十年来反复论证。仍有分歧意见，现在还在论证中。但我们认为建设三峡水利枢纽是治理开发长江所必须的关键性工程，需要早建快建，不能再延误时机铸成大错。按长江沿岸各主要水文测站百余年来水文资料分析，上游来水是长江中下游洪水的主要来源。几个大水年 7—8 月的上游来水占枝城洪水 95%以上，占城陵矶 61—70%左右，占武汉的 54.9—67.5%左右（见长江中下游五个大水年 7-8 月洪水组成表），因此控制三峡洪水下泄对长江中下游防洪将起到关键作用。对荆江河段而论，在不分洪情况下，堤防防洪标准仅约 10 年一遇；配合荆江分洪工程也只能达到 40 年一遇的标准，要提高到能防百年一遇洪水，需要分洪 2 万余立方米/秒，蓄洪约 150 亿立方米；若要提高至千年一遇，则需分洪 3 万余立方米/秒（实际上无法分这样大的流

量），蓄洪约 300 亿立方米；防 1870 年洪水实际约需分洪 4 万立方米/秒，蓄洪 250 亿立方米。荆江两岸湖南、湖北平原湖泊面积约 4 万平方公里，有 2000 余万亩耕地，1500 余万人口处于洪水严重威胁之下，无论南溃或北溃，人民生命财产损失都很严重，风险极大，万一发生大面积洪涝灾害将是国家、人民都难以承受的。三峡水库预留 221.5 亿立方米防洪库容，基本上可解决荆江河段百年一遇至千年一遇洪水，为长江防洪解除了心腹大患。城陵矶至武汉区间百年一遇洪水约需分蓄 500 亿立方米才能保持武汉关水位不超过 29.73 米，下泄流量不超过 70000 立方米/秒。三峡水库与城陵矶补偿调节可减少近一半分蓄洪量。关于长江干、支流洪水组成与遭遇，长江干流洪水演进与江湖关系是一项极其复杂的问题，需进一步利用现代科学技术手段在基本资料不断完善的前提下，进行数学模型开发，对洪水进行优化调度，这项工作多年来在不断进行研究。通过三峡以及其它干支流控制工程建设，将来可能逐步缩小分蓄洪的规模达到根治的目的。现在长江中下游各省除了加强堤防建设和分蓄洪区的建设外，湖北省正在和中央合作兴建隔河岩水利枢纽，湖南正在沅水建五强溪工程，江西省正在赣江建设万安水利枢纽工程。这些工程都建在长江中下游的重要支流上，对中下游防洪具有一定的控制作用。汉江上已建了丹江口水库，对调控汉江洪水，减轻洪涝灾害起了很好的作用。长江的主要支流都将修建类似的枢纽工程。现在要力争及早实现干流的控制工程——长江三峡水利枢纽，为解除长江中下游严重的洪水威胁创造必要的条件。我们已经建的葛洲坝工程是一个发电、通航为主的工程，按照党中央国务院指示，这项工程是为三峡工程作实战准备的。在长江中游利用分蓄洪区蓄洪，每 1 亿立方米需淹没耕地约 2 万亩，长江中下游防洪是一个整体，地处上游的河段调蓄洪水以后，除解决其本身问题外，还将为下游河段防洪创造有利的条件，从而真正实现上下游，左右岸团结治水，使“江湖都对人民有利”。汉江丹江口工程的实践充分证明了控制性水库对其下游地区防洪能起到关键作用，同时也可处理好上下游关系问题。

三峡工程地理位置优越，能有效控制宜昌以上洪水，特别是宜宾至宜昌间支流水库所不能控制的 30 万平方公里暴雨区所产生的洪水,保障受洪水威胁最为严重的荆江河段安全，因此三峡工程是长江防洪体系中不可替代的主要组成部分。多年来曾研究过许多替代三峡工程的措施，但未找出一个有同样效益又切实可行的方案。长江中下游自 1954 年以来没有发生过大规模的洪涝灾害，所以特大洪水重现的机遇在增长，知情者都有危急紧迫感。不建三峡工程，发生毁灭性洪灾，将很难向人民交待。

当然三峡水库移民总数较大，安置好移民是一项十分艰巨的任务，但只要认真对待这项工作，做好移民规划，库区人民能够得到妥善安置，还可以促进库区经济发展，谈不上所谓“舍上保下”，“将库区移民置于困境。”

总之，长江中下游防洪问题是自然与社会发展的必然结果。长江年迳流达 1 万亿立方米，而入海输沙量约 4 亿余吨，应该说是一条少沙河流，河槽长期相对稳定，只是局部有冲淤，但中下游湖泊平原地区水系纷乱，河湖纵横，常有泥沙淤积出现大片洲滩，随着人口增殖，逐渐开发利用，为这些地区经济发展提供了重要条件。但随之而来的，也必然要出现防洪治理问题，这是历史演变的结果，在这期间地区与地区之间有一些矛盾也是很难避免的。解放以后制定了正确的方针政策进行科学的流域规划，采取一系列防洪措施，团结治水，防洪能力有很大的提高，成绩显著。长江中下游如果没有

解放以后大力兴修水利，除害兴利，全面进行防洪治理来保证国民经济增长，是无法取得今天的丰硕成果的。当然我们的任务并没有最后完成，今后一定要加快长江干、支流综合利用开发，修建以三峡工程为主体的一系列综合利用工程，随着社会主义建设不断发展，根治长江的目的就一定能够达到。

我们要响应小平同志的号召，总结现在，看到未来。解决长江中下游防洪问题，究竟搞得怎么样？我们走过的路是否正确？有没有前途？是不是老在犯错误？是不是历史上犯错误，现在犯错误，将来还要犯错误？我相信实践是检验真理的唯一标准，历史会作出公正的结论。

中国长江三峡工程的泥沙与防洪问题

●J.F.肯尼迪（美）

J.F.肯尼迪：美国衣阿华大学水力研究所主任，卡佛荣誉教授

本文原载《科技导报》1987 年第 2 期，这是作者于 1986 年 12 月 6 日在纽约举行的长江三峡工程学术讨论会上的发言摘要一、引言

大型的坝—水库系统（水利工程）效益甚多，诸如防洪、发电、娱乐与旅游等。然而，同时不可避免地也带来了一些无法估量的损失，如环境影响、考古及人类学遗址的淹没，以及移民问题等。鉴于大型水利工程效益大，但又带来了许多触动人心的问题，在大型水利工程的规划过程中，经常引起激烈的争论就不足为奇了。有些争论，还常常会模糊规划决策过程中的重要关键问题。

有些大型水利工程的纯技术问题，很少会引起明显的争议。例如：第一，没有同样有效、费用合理的防止下游地区遭受洪水灾害的选择方案。第二，它们实际上能提供不能相比的、可再生的、廉价的电能。第三，工程投产以后，常常会产生意想不到的效益。第四，合理设计的水利工程，由于坝上游航深增大与流速降低，并且控制了泄入下游的流量，对于航运大有裨益。最后，很多水库处理泥沙的策略，是工程上最为棘手的问题之一。本文将仅就第一及最后两个问题进行讨论。

二、河流：水与泥沙的流动

对于一般的观察者来说，河流几乎只是水的流动；其实，它们既是水的流动，也是泥沙的流动。地貌学的基本规律之一是，山岳向海洋移动。沿着这一思路，形成了泥沙工程学的基础。

表 1 是詹森等人列举出的世界上 17 条河流的某些特性。这些特性有的在这一方面，有的在另一方面有重要意义。一条河流，可能由于流量大，或输沙量大，或含沙量高，引起它的主要问题。值得注意的属最后一类的有韦巴巴河（Waipapa，新西兰）及墨累-大令河（Murray-Darling，澳大利亚）。它们的流量很小而含沙量很高，以致难于处理。

行将兴建三峡工程的长江，无论从流量（居第四位）看，还是从输沙量（居第五位）看，都是世界上主要的大河之一。长江全长 6300 公里，是亚洲最长的河流；仅次于尼罗河与亚马逊河而居世界第三位。表 2 表明，全世界年平均约有 135 亿吨泥沙输送入海洋，其中约 3/4 来自亚洲及太平洋中的大岛。

特别值得注意的是，输送入海洋的泥沙 25%以上来源于中国。事实上，全世界输送入海的泥沙中，中国所占的比例，约与中国人口在世界人口中所占比例相近，这当然是巧合。土地的强化使用加剧了地表侵蚀，增加了进入河流的泥沙，也必然地增加了输送入海的泥沙。虽然长江是中国大河之一，但它的输沙量相对于它的流量来讲却甚小，和中国及亚洲其他部分的其他河流相比，含沙量也极低。

在三峡工程的坝址三斗坪，长江的年平均流量约为 4530 亿立方米，平均流量为 14300 立方米/秒。枯水季节流量约为 3000 立方米/秒。坝址处的平均年输沙量约为 5.23 亿吨，相应的含沙量仅为 1.19 公斤/立方米。每年输送的

泥沙中仅有几百万吨是细沙，即所谓冲浮质。实际上和所有河流相同，绝大部分年输沙量是在洪水期输移的。

三、长江流域中游的洪水与防洪

长江三峡河段，重庆与宜昌之间，有 158 处险滩，140 公里的河段仅限于单线航运。

表 1　世界大河的特性*（以河口资料为准）

河流	流域面积 10^4 平方公里	流　　量 立方米/秒	输 沙 量 10^6 吨/年	含 沙 量 公斤/立方米
亚马逊河（南美）	7.0	100000 （1）	900 （3）	290
刚果河（非洲）	3.7	44000 （2）	70	50
奥利诺科河（南美）	0.95	25000 （3）	90	110
长江（中国）	1.8	22000 （4）	500 （5）	1400
雅鲁藏布江（中国）	0.64	19000 （5）	730 （4）	1200
黄河（中国）	0.77	4000	1900 （1）	15000 （1）
韦巴巴河（新西兰）	0.0016	46	11	7500 （2）
恒河（印度）	1.0	14000	1500 （2）	3600 （3）
密苏里河（美国）	1.4	2000	200	3200 （4）
墨累—大令河（澳大利亚）	1.1	400	30	2500 （5）
密西西比河（美国）	3.9	18000	300	530
莱茵河（欧洲）	0.36	2200	0.72	10
多瑙河（欧洲）	0.82	6400	67	330
尼罗河（非洲）	2.9	3000	80	630
印度河（巴基斯坦）	0.96	6400	400	2000
叶尼塞河（苏联）	2.6	17000 （6）	11	20
伊洛瓦底江（缅甸）	0.41	13000 （12）	300	750

表 2　全世界以地区划分的泥沙量

	流域面积 10^6 平方公里	产沙量 吨/平方公里一年	输沙量 10^6 吨/年
北美与中美	17.50	84	1462
南　　美	17.90	97	1788
欧　　洲	4.61	50	230
欧亚北极	11.71	8	84
亚　　洲	16.88	380	6349
非　　洲	15.34	35	530
澳大利亚	2.20	28	62
太平洋大岛	3.00	1000	3000
总　　计	88.6	150	13505

注：北非、沙特阿拉伯半岛及西澳大利亚基本为沙漠，假设河流年输沙极少，总面积为 11.4 平方公里。

根据 1978 年的统计，长江流域的总人口为 3.42 亿人，其中 2.93 亿人从事农业，耕地为 2500 万公顷，生产全国粮食的 40%，（其中 70%为稻米）和 1/3 以上的棉花。

有史以来，长江的洪灾常常危及流域的安全。主要的问题是河槽没有足够的排洪能力。从公元前 185 年到公元 1911 年，有记录可查的洪水灾害在 214 次以上。1931 年的洪水，833 万英亩耕地被淹，3000 万人口被迫迁移，估计死伤 14.5 万人，武汉市被淹，造成冬季冰封，几乎长达二个月。

长江流域中游的主要防洪工程是堤防系统，宜昌以下，沿河大部分河长布设。一旦堤防失事，或者分洪闸开启，泛滥的河水滞蓄在流域的湖泊或低洼之处。现在的堤防系统总长约 30000 公里，其中约有 3100 公里沿着长江干流两岸，700 公里沿汉江及其他支流。在好多方面，中国河流的堤防给人印象之深过于长城。堤防工程与长城同样古老，包含了更多的土石方量，比长城更长，同样为了和平的目的，而现在仍然起到良好的作用。最长的堤段是荆江，长 182 公里，是土石砖结构，始建于公元 325 年。它是保卫武汉周围近 500 万人民的主要防洪工程。在最近 30 年，堤坝已经大大加高了，但目前的情况，只能防御不超过 1954 水位的洪水。

然而，堤防存在着不少问题：堤防基础是砂卵石，不很稳固；经常塌陷；堤背有深坑，堤身有很大的蚁穴。因此，这一段堤，和沿长江的其他堤段一样，在汛期要漏水。为了防洪，沿长江所有堤防需要加高、加固，估计要 90 亿立方米土方工程。

为了保护这些堤防，处理超过河槽泄洪量的洪水，在长江两岸已经建造了几座大的分洪闸。在湖北境内，沙市的对岸，长江右岸的公安县内，有一座荆江分洪闸，是钢筋混凝土结构，54 孔，总长 1 公里余。其泄洪量为 8000 立方米/秒。滞洪区面积约 920 平方公里，约有 50 万居民。湖北省内的杜家台分洪工程是钢筋混凝土溢洪堰，长约 500 米，座落在沔阳县仙桃镇下游 7 公里处。这座分洪建筑有 30 个出口，各有弧形闸门，总泄洪量为 4000 立方米/秒。

目前，长江中游河段（宜昌到武汉）的可靠泄洪量约为 60000 立方米/秒，与城陵矶到汉口河段的泄洪能力相近。汉口以下，河槽的泄洪能力达到 70000 立方米/秒。在过去 100 年间，宜昌的洪峰流量超过 70000 立方米/秒的洪水有 21 次。1153 年以来，有 8 次大洪水宜昌的洪峰流量超过 80000 立方米/秒；1870 年的洪水最大，洪峰流量约为 110000 立方米/秒。这些统计资料说明，如果没有进一步控制洪水的措施，则可以预料，平均每隔 5-10 年就会遭受一次洪灾。由于前述的理由，再加高堤防，增大泄洪量将十分困难。长江流域是中国最富饶的区域，正在迅速开发。为了减小洪水，在堤防上设置分洪闸，分泄流量到长江附近区域，既破坏了当地的经济活动，安置移民也日益困难。

在拟议中的三峡工程坝址三斗坪下游约 40 公里处的大型葛洲坝工程，1986 年已接近完工。葛洲坝工程相对来说是一座低坝，库容仅 15 亿立方米。长江的年径流量约为 4530 亿立方米。因此，相对来讲葛洲坝水库对于洪水的控制作用很小。三峡水库则不然，库容略大于 200 亿立方米（约为年径流量的 5%），其中库容的近一半可用于调节与控制洪水。因此，通过合理的水库调度，并与现代的洪水预报技术相结合，可以大大地减轻下游地区的洪水

威胁，使发生洪水灾害的平均周期间隔时间显著增长。水库调度的策略要求，每年在汛期到来之前，降低库水位，腾出库容，滞蓄洪水。这是滞洪水库的一般运用经验。有幸的是，这一策略，对于水库中泥沙处理的策略是同样适用的。

四、三峡工程与泥沙问题

正如前述，大多数河流并不仅是水的流动，而是水与泥沙的流动。长江挟输着巨大的沙量，但由于相应的流量也很大，因而含沙量相对地是偏小的。宜昌水文站的统计，平均年悬移质输送量为 5.23 亿吨，平均含沙量仅为 1.19 公斤/立方米。5-10 月丰水期间，悬移质输送量占年总量的 95.7%，而 7-9 月却要占年总量的 72.9%。年推移质输送量是很小的，每年只有 600 万吨，并且粒径大于 10 毫米的卵石的平均年输送量仅约 75.8 万吨。

对于三峡工程，实际上和所有水利工程一样，正确的泥沙处理策略是工程成功的关键。对制定有效和实用的三峡坝址泥沙处理策略有利的因素有：

1.长江含沙量相对来讲比较低，河流输送的泥沙很细，进入水库的沙与卵石的输送量很小，因此，从水库中冲洗淤积泥沙比较容易。

2.三峡河段几乎全部河床覆盖着裸露的卵石和岩石，沙、细沙和泥一类的泥沙已经为水流冲刷掉，这说明目前的河流是“缺沙”（Sediment Starved）。就是说，河流的输沙能力远大于目前集水区所提供的沙量。

3.三峡水库将是狭长的河道型水库。在远离现在河床的区域内实际上不蓄水，也无泥沙淤积。这就大大有利于将泥沙冲刷出库。

4.相对于库容，年径流量很大，这使得实际上有可能每年降低库水位，使水库回复到接近于河流自由泄流条件，冲刷淤积泥沙出库。

5.对于三峡工程，拟议中的泥沙处理策略看来是妥当的。每年 3 月及 4 月，当汛期来临之前，降低库水位。在汛期，将有 4 个月的时间，水库保持低水位，因此，高含沙量的水流可以以较大的流速和较高的输沙能力通过水库。每年 9 月和 10 月，汛期将结束，水库开始蓄水，维持枯水季节较深的航深以利通航和较高的水头来发电。总而言之，总的策略是降低库水位，促使大流量挟带高含沙量水流通过水库，而在枯水季节储蓄相对而言含沙量很小的水流。

6.为了冲刷泥沙和排沙出库，必须配备低高程的冲沙闸。因此，在库区达到输沙平衡条件以后，输送入下游河槽的泥沙大部分将不为三峡水库所拦截。

7.在三峡工程坝址下游不远处的葛洲坝工程提供了可贵的经验，它说明在长江上，冲刷泥沙是有成效的。

8.对于三峡工程的泥沙问题，已经用最先进的水力学试验和数学模拟技术进行了极为广泛的研究。记忆中还没有任何地方的水利工程在泥沙问题方面曾做过如此广泛和深入的研究。

9.利用现代的气象和洪水预报技术，已经有可能把精确的水库运行管理和泥沙的处理很好地协调起来。

但是，三峡工程中，泥沙的处理在工程上仍然有困难。不利因素有：

1.长江的输沙量仍然很大。

2.要求重庆港区不受泥沙淤积之害，而这在水库回水末端是经常发生的。

3.保持高水头发电，降低库水位以滞洪和冲刷泥沙，这有时是矛盾的。但是，这一目标上的不协调，不是三峡工程所特有的，在很多其他大型水利工程中都处理得很成功。

4.如预定的泥沙处理策略不能付诸实施，将招致严重的后果（正如三峡工程和其他水利工程的任何其他设计要素都可能失效一样）。

五、结论

本文考虑了拟建的三峡工程的防洪与泥沙处理问题。为了能够适当地控制长江中游的洪水，除三峡工程外，似无其他实际可行，而经济上又合理的选择方案。在这一富饶的流域区域，工农业的迅速发展，迫切要求有比现有的堤防和分洪工程更高水平的防洪措施，在无上游调节措施的情况下，现有的河槽只能通过 10 年一遇的洪水。增高堤防已无实际可能，因为填土方量巨大，还因为堤防的维护水平要求很高，已如前所述。此外，没有控制分洪而水流漫过堤顶时，周围地区因而受淹，由于这些地区正在迅速发展，受淹所带来的损失将愈来愈不能为人们所接受。三峡工程能够使长江中游流域的防洪达到很高的水平，除遭遇特大的洪水外，可以避免洪水的危害。

对于三峡水库的泥沙处理，提出了一些重要的特殊问题。但是，由于坝址也具有几个同样独特的特征，还因为有葛洲坝和世界上其他大型水库可资利用的处理泥沙的经验，即在水流含沙量低的期间蓄水，而周期性地冲刷泥沙，这说明可以制定一种实用而有效的泥沙处理策略，并予以实施。周期性地冲刷泥沙出库，还有一个优点，那就是不减小大坝下游河槽的输沙能力。当水库达到平衡条件以后，每年通过大坝的输沙总量将与自然情况相同。因此，大型水库由于拦截泥沙而使下游河槽遭到破坏所产生的很多问题，都可以避免了。

三峡水库，并不是世界上第一个大型水利工程。实际上，它所提出的所有问题，在其他大型工程中都已经有效地得到解决。因为有其他水利工程的经验足以借鉴，没有理由认为在三峡工程中这些问题不能处理得同样的好，甚至更好。

三峡工程应该早上

●丁功扬

丁功扬：能源部电力规划设计院规划处处长，高级工程师

本文系作者在第九次论证领导小组扩大会上的发言

电力系统专家组论证认为：三峡工程应该上，应该早上，从发电经济效益看是不可替代的。

一、开发三峡工程是国民经济发展的需要，是能源平衡的实际需要

党的十二大决定，到 2000 年，全国工农业总产值比 1980 年翻两番，电力工业必须与国民经济同步发展，大家是同意的，解决国民经济的缺电问题，大家也是同意的。这样到 2000 年需要发电量 12000-14000 亿千瓦时，发电装机容量达到 2.4-2.9 亿千瓦。2000 年以后，按 15 年翻一番考虑，到 2015 年，全国发电设备达到 4.8-5.8 亿千瓦,从 1985-2015 年的 30 年平均增长速度为 6.2-6.8%，这个速度是不高的。为了适应国民经济发展的需要，在电源的建设上，我们希望水电、煤电和核电协调发展，一起上，但必须从我国的能源实际情况出发。我非常同意蒋兆祖局长对我国能源形势所作的深刻分析。核电的发展，对我国来说刚刚起步，大力发展有技术问题，又有资金问题。目前在建工程规模只有 210 万千瓦，即大亚湾核电站 180 万千瓦和秦山核电站 30 万千瓦，到 2000 年大约只能搞到 450 万千瓦，再增加是困难的。煤电，众所周知，我国的煤炭资源丰富，但分布极不均衡。煤炭主要集中在以山西为中心的能源基地，2000 年全国计划煤炭产量为 14 亿吨（其中发电用煤约 6.24 亿吨，约占 44.6%），其中基地产煤约 7 亿吨以上，要求外运约 4.5 亿吨，其中发电用煤 3 亿吨，约占 67%。全国 29 个省（市）、自治区（除西藏外）除山西、陕西、宁夏、内蒙、河南、新疆、黑龙江、云南、贵州等 9 省（区）外，其余 20 个省（市）、自治区缺煤量将全部由以山西为中心的能源基地供应。目前基地实际外运煤能力只有 1.7 亿吨，而 1986 年基地外运煤量 1.76 亿吨，其中铁路 1.6 亿吨，公路 0.16 亿吨。2000 年加上大秦线、候月线，基地外运煤量可达 3.5 亿吨，远不能满足要求，急需新建神-朔-石铁路以及一系列相应铁路。2015 年，全国如产煤 21.5 亿吨，其中基地产煤 12 亿吨以上，要求基地外运 8 亿吨以上，其中发电运煤 6.11 亿吨，约占 76%。而铁路由于山口有限，最大只能运出 5 亿吨，将有 3 亿吨运不出来。在煤、电、运方面原水电部规划小组组长沈根才副总工程师作了大量工作，从宏观和微观两个方面作了中肯的分析和论述，总的来说，煤、电、运的形势是严峻的。今年在电力严重短缺的情况下，华东地区还因煤炭供应不上，大批火电机组被迫停运，以及福州电厂 35 万千瓦机组至今仍在停运的事实说明，上述的论证是符合我国实际情况的，是一个严重信号，有可能进一步的发展。

随着国民经济的不断发展，煤炭的开发和运输越来越困难，能源的供需矛盾将始终成为我国国民经济发展的重要制约因素之一。在这种形势下，为了缓解我国一次能源供需矛盾，解决国民经济发展中的能源问题，必须积极开发水电，充分开发水电，并把优先发展水电提到战略高度。水电早一年开发，便早一年得益，特别是运煤困难而又有水能资源的地区。三峡工程地处

我国腹地，是我国经济最发达而能源资源短缺的华中、华东地区。装机容量1768万千瓦，年发电量840亿千瓦时，相当于6.5个葛洲坝电厂的发电能力，或7个240万千瓦燃煤发电厂和年产4000万吨原煤的矿区、两条800公里的普通铁路。且本身具有巨大的防洪和航运效益，开发三峡工程可以减轻华中、华东地区日益严重的缺电局面，可以减轻北煤南运的压力，同时，可以改善华中、华东两地区的能源结构。因此，我们主张三峡工程应该上，应该早上。这就是我们主张开发三峡工程的出发点和指导思想。我们不赞成有条件开发的工程人为地向后推，不具备开发条件的工程向前提。更不赞成按照事先拟定的“先上游后下游，先支流后干流”的模式决定水电开发程序。我们认为，社会经济发展水平决定水电开发程序，而不是开发程序决定社会经济发展，国内外的实践充分说明了这个客观事实。

二、三峡工程是电源开发中最经济合理的方案，从发电经济效益看是不可替代的

关于三峡工程的经济合理性，存在种种不同看法。有的认为三峡工程“不是好，而是差”。有的同志提出20个水电站替代方案，认为这些电站“建设周期短、投资少、见效快、有利于解决当前能源紧缺”。有的还提出了种种不同的替代方案。三峡工程发电效益究竟是好，还是差？我们电力系统专家组在广泛收集可能的替代方案的基础上，召开了几次（扩大）会议，并邀请持有不同意见的专家参加。在分析替代电站可能性、现实性的基础上，在三峡工程供电范围内或邻近地区，选择了一批有一定工作基础的水火电站建设项目，经过不同组合，先后提出了7个可能的方案，作为三峡工程不上或晚上的替代方案，从发电效益出发，论证开发三峡工程的经济性。

通过论证，在不考虑防洪、航运效益分摊投资的情况下，其结论为：

1.三峡工程2000年发电方案，在规划期内，总费用支出原值和现值为最小，是电源开发中最优方案。

从发电来说，三峡工程具有三大优越性：容量大、电量多、地近负荷地区。总装机容量1768万千瓦，年发电量840亿千瓦时。在第一台机组开始投产之后，可以连续6年，每年投产4×68万千瓦，相当每年投入一个葛洲坝水电厂。在一次能源越来越紧张和运煤困难的条件下，开发三峡工程是有重大意义的，从发电经济效益看，从能源平衡看，三峡工程是不可替代的，应该上，应该早上。

2.三峡工程如果晚上5年，其经济效益又如何呢？

总费用原值要增加173亿元，总费用现值折算到1989年，增加16.1亿元，折算到2005年，总费用现值增加73.8亿元，多燃用标准煤1.35亿吨，增加耗煤费148.5亿元，经济效益差。如果考虑移民费的增加，推迟三峡工程的建设，经济效益更差，同时加重了燃料供应和运输的压力。因此，我们认为三峡工程的开发宜早不宜迟，推迟三峡工程的建设是不可取的方案。

上述结论在电力系统专题论证专家组第五次（扩大）会上通过，31位顾问和专家，其中28位顾问和专家签了字。水电部三峡工程领导小组第八次（扩大）会上接受了“长江三峡工程电力系统专题论证报告”。

根据论证领导小组第八次（扩大）会议上少数同志的意见，结合金沙江踏勘，于1988年8月又提出了两个补充替代方案，即金沙江向家坝、溪落渡方案和溪落渡、构皮滩、彭水、石堤、水布垭、潘口方案。综合经济评价专

家组经过认真论证，结论是：这个替代方案也不如三峡方案经济。

但在这次会议上，有同志又提出了一个补充、修正替代方案，即在向家坝、溪落渡替代方案的基础上，加进一个构皮滩水电站，总装机容量 1708 万千瓦，年发电量 905 亿千瓦时，保证出力 591 万千瓦，总投资 361.2 亿元，大体与三峡工程 175 米水位方案相当。这个方案得到了某些同志的支持，要求再比比看。

该方案在 1989-2020 年的规划期内，总费用支出原值为 591.7 亿元，其中水电投资 222.2 亿元，火电投资 21 亿元，输电投资 139 亿元，经营成本 209 亿元,其中包括燃煤费 115.5 亿元,比三峡工程 2000 年发电方案多 172.3 亿元，该方案按社会折现率 10%（相当于 10%复利）折算到 1989 年现值为 171.8 亿元，或折算到 2005 年现值为 788.7 亿元。比三峡方案多 19.6 亿元或 90.1 亿元，少发水电电量 3200 亿度，多燃标准煤 1.05 亿吨，经济效益仍然较差，与向家坝、溪落渡替代方案相比，没有质的区别，还是不如三峡方案经济。

三峡工程发电的经济效益，为什么在不考虑防洪、航运效益投资分摊的条件的，三峡工程仍具有强大的生命力？主要是地点、条件和时间决定了三峡工程的不可替代作用。

1.三峡工程地处我国的腹地，接近负荷地区，基本上是自发自用。电站的枢纽、移民和输变电投资共计 361.08 亿元。单位千瓦投资为 2042 元，单位电度投资为 0.43 元。我们不否认其它地区有些水电站就电站本身而言，技术经济指标优于三峡工程，如溪落渡、向家坝、构皮滩替代方案，平均单位千瓦投资为 1301 元(三峡工程为 1687 元),平均单位电度投资为 0.25 元(三峡工程为 0.355 元），这些电站如果只在四川、贵州开发应用，应该说是非常难得的能源开发项目。但如果把这些电力、电量通过超高压交直流长距离送电到华中、华东地区、加上昂贵的输变电工程投资（约 139 亿元，平均每千瓦加 814 元），再扣除 5-8%的输电损失（比三峡工程增加的损失），使每千瓦投资由 1301 元上升到 2258 元，比三峡工程单位千瓦投资高 10.6%，单位电度投资由 0.25 元上升到 0.42 元，比三峡工程低 2.4%。失去了经济优势，这是电力系统的特点决定的，是不可改变的。

2.三峡工程有巨大的能量：1768 万千瓦装机，840 亿千瓦时发电量，可以有效地缓和华中华东地区能源短缺情况。20 个水电站替代方案虽然装机容量有 1301 万千瓦，与 150 米水位方案相当，而年平均发电量只有 370 亿千瓦时，比 150 米水位方案少约 300 亿千瓦时，保证出力少 100 万千瓦，表面上有装机容量，实际是电量不足，由于缺电量缺能源是华中电网的特点和主要矛盾，因此，在水电建设的同时，还必须补充建设一批火电机组约 600 万千瓦。20 年规划期内总耗煤量比三峡 150 米水位方案多 1.24 亿吨(折原煤 1.73 亿吨），使总费用现值多了 40 亿元，成为经济效益较差的方案。

3.具有近期开发的条件，可以获得时间效益。论证表明：三峡工程技术上可行，经济上合理，具备近期开发的条件，早一年开发，早一年得益，这是三峡工程最大的经济效益所在。如三峡工程 2000 年第一台机组发电，到 2008 年，在溪落渡第一台机组投产时，三峡工程已可能发电量 4450 亿千瓦时（平均每年发电 500 亿千瓦时），节约标准煤 1.5 亿吨、耗煤费 165 亿元。分析计算表明，三峡工程每推迟一年，国家损失 35 亿元，折合现值 3.2 亿元，充分反映了三峡工程的时间的经济价值。如果金沙江替代方案平均工期能够

提前 6.5 年开工，或三峡工程推迟到 2007 年发电。则可以获得相同的经济效果，但这种人为的提前或推迟，第一不符合客观实际，第二忽略了三峡工程防洪作用的紧迫感。

三、开发三峡工程对国家承受能力的压力最小

三峡工程是我国具有战略意义的特大型骨干工程，国民经济评价和财务评价都是可行的。但当前国力能否承受？有些同志认为承受不了，三峡工程不能上。我认为谈到能承受或不能承受时，不能单纯就三峡论三峡，更不应从概念出发。生产要发展，人民要就业，生活要改善，解决国民经济发展中的电力供应问题，不是能否承受的问题，如果需要就得承受。问题是不同的方案，对国家的压力是不同的。我们的任务是就具体的方案作具体的分析，从而选出对国家压力小能够承受的方案。

三峡工程 2000 年发电方案和向家坝、溪落渡、构皮滩替代方案，对国家经济承受能力的压力，哪个大，哪个小，哪个可以承受，我们不防从以下三个方面加以分析：

1.从 1989-2020 年整个规划期的总支出看。

三峡方案在 32 年的规划期中，总费用支出原值为 419.4 亿元，其中：投资 361.08 亿元，其中：水电 298.27 亿元，输电 62.8 亿元，经营成本 58.31 亿元。平均每年支出费用原值 13.1 亿元，现值为 152.2 亿元。而向家坝、溪落渡、构皮滩方案，从 1989-2020 年 32 年中总支出费用原值为 591.74 亿元，平均年支出费用原值为 18.5 亿元，现值为 171.82 亿元，替代方案比三峡方案总费用支出原值多 172.3 亿元，现值多 19.6 亿元，三峡方案对国家的压力最小。

2.从 1989-2000 年的施工期总支出看。

有的同志提出，三峡工程建设方案，投资大，工期长，2000 年前只有投入，没有产出，影响 2000 年前国民经济产值翻两番。那么实际情况又是如何呢？

溪落渡、向家坝、构皮滩方案，1989-2000 年需要国家基建投资 187.32 亿元，平均每年 15.61 亿元，投资最高强度 1999 年-2000 年为 50.92-53.37 亿元，12 年基建投资比三峡方案多 18.12 亿元，平均年支出多 1.5 亿元。如果考虑火力发电厂相关投资（煤矿和铁路），还要增加 53.8 亿元，该方案基建投资共需 241.12 亿元，比三峡方案多 71.92 亿元。使一个电源开发项目变为四个基建项目，即水电、火电、煤矿、铁路等，要求国家的承受能力比三峡工程大得多。因此我们认为，在目前参与方案比较的方案中，三峡工程经济合理，对国家的压力最小，是国家必须承受而且能够承受的。

3.从三峡工程的施工期看。

有人提出：“三峡工程工期特长，12 年只有投入，没有产出，对这样的工程是值得研究的”。工期较长是水电工程的共性，不是三峡工程的特性。三峡工程施工总工期为 18 年，第一台机组发电为 12 年，对一个 1768 万千瓦的巨型工程来说，工期并不长。替代方案中的溪落渡电站 1008 万千瓦，总工期为 17 年，第一台机组发电工期为 13-14 年；向家坝水电站 500 万千瓦，总工期为 15 年，第一台机组发电为 11 年；构皮滩 200 万千瓦，总工期为 10 年，第一台机组发电为 8 年；待建的四川二滩水电站，330 万千瓦，总工期为 12 年，第一台机组发电为 10.5 年；潘口水电站装机 51 万千瓦，年发电量

9.8 亿千瓦时，总工期也要 6-7 年。综合看，大体相当，替代方案不具备工期短的优势。对三峡工程这样具有战略意义的巨型工程，12 年起工程本身已有了收益，即可将其盈利用于后期工程建设。我们认为国家是可以承受的。

集资建设三峡解决华中华东电网缺电促进经济发展

●吴敬儒

吴敬儒：国家能源投资公司副总经理，教授级高级工程师

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

我是一个电力工作者，从电的角度来谈谈对三峡的看法。

看了长办作的可行性报告，这一报告是比较好的，同意这个报告，过去我对三峡的认识也有一些问题，如泥沙、移民、航运问题等，但听了介绍以后大部分问题都清楚了，都是可以解决的。但在此我认为对移民应该特别给以重视，在我国水电史上由于移民问题没处理好，造成的后遗症是比较大的，因此在三峡工程移民问题上要特别慎重对待。

这次会议大家畅所欲言，各种不同意见得到充分发表，这个做法也是很好的。不管什么意见发表出来，对考虑问题、研究问题都是有好处的。

下面我想从四个方面来说明开发三峡的必要性与可行性。

一、从能源的发展形势看需要开发三峡

能源短缺仍是制约国民经济发展的严重问题，能源的发展速度将决定整个国民经济的发展速度。去年全国发电量达到 5450 亿千瓦时，比 1987 年增加 9.2%，这一速度是比较快的，装机容量去年增加了 1 千多万千瓦，这在世界上也是不多的，达到 1 亿 1 千 3 百多万千瓦。煤炭去年增加 3000 万吨，达到 9.7 亿万吨，增加 4.5%。全国一次能源增加 4.2%。但是还是赶不上工农业生产发展的需要。今后的情况如何呢？我觉得以后工农业的发展速度更多地决定于能源的发展速度。前几年，电力很紧张，但煤炭供应情况比较好，从去年下半年以来两者都紧张，到今年 1 月份这个问题就彻底暴露出来了，全国有四五百万千瓦火电机组因缺煤不能发电，这说明我们不仅电力不足，而且一次能源也不足。今年 1 月份全国发电量增加不到 1%，煤炭维持去年同期的水平。而华中电网电力工业下降 4%左右，华东下降 5%左右，是不是两个电网没有增加装机容量呢？不是，两网去年都增加 100 多万千瓦容量，一般的规律应该增加 7-8%，但由于缺少煤炭，部分火电发不了电，发电量上不去，因此在研究电的时候还应研究一次能源的供应问题，一次能源包括煤炭、石油、天燃气、水电、核能等。煤炭今后的发展前景如何呢？最近能源部搞了个长期规划，我也与煤炭方面的专家多次交换过意见，到本世纪末达到 14 亿吨很艰巨，需要有大量资金投入，约需 1500 亿元。即使达到 14 亿吨，今后 12 年间共增加 4.4 亿吨，每年增加不到 4000 万吨，增加的煤炭又有多少可以拿来办电呢？去年发电用煤约占煤产量 25%，如果以后考虑把新增加的煤炭一半用于办电，一年只有 2000 万吨左右，用来建设火电大概是 700 万千瓦左右，今后电力工业的发展要受煤炭供应的制约。700 万千瓦火电如何分配？产煤区大约 300 万千瓦左右，运出来在缺煤地区搞火电大约 400 万千瓦左右，还不及华东、华中、东北、京津唐、山东、福建、广东、广西等缺煤地区要求每年增加发电装机容量的一半。因此要加快电力工业的发展，就必须加快水电的开发，尤其要加快缺煤地区的水电建设，要大中型水电并举，中小要积极开发，大型骨干电站包括三峡也要开发。我认为建水电是办了三件事或四件事，第一建了电站，第二开了煤矿，第三修了铁路，如

果有综合利用效益的那么还修了个水利工程。所以与建火电比必然是投资要高些，工期长些，但从综合经济效益看，是合理的，开发三峡相当于建了 1768 万千瓦的电站，开了 4200 万吨统配煤矿，修了一条从山西到华中的长 1000 公里的双轨铁路干线，在长江上游修了一个库容 200 多亿的防洪水库。修建这些工程，即使不算水利效益，初步计算约需投资 450 亿元（1986 年价格水平），比建设三峡要多。

二、发展能源需要有个长远规划增加资金投入，三峡是其中一个比较好的项目

能源建设的一个特点是周期长、资金多，建一个大型水电站一般要 8-10 年，中型电站也要 4-5 年，开一个大型煤矿从开始建设到出煤需 7 年，达产需要 10 年，淮南煤矿从建井到出煤要 10 年，达产要 15 年。建一个核电站也要 7-8 年。建一个大型火电厂从投资开始到建完也要 4-5 年，这是快的，慢的还更长些，所以搞能源规划五年是不够的，应该考虑 10-15 年，既要考虑满足近期需要的应急工程，也要考虑满足今后 10-15 年能源发展需要的骨干工程。这些骨干工程需要提前 5-10 年进行安排。目前能源形势很严峻，从发展来看更为严峻。现在电力工业在建规模只有 4000 万千瓦，其中水电 1400 万千瓦，如今年不开新项目，1989-1991 年可以新投 800 万千瓦左右，1992 年以后将大幅度下降。煤炭统配矿在建规模是 1.2 亿吨，1989-1991 年也可以投产 2000-3000 万吨，到 1992 年以后也要大幅度下降。这些问题都要统筹解决。因此，迫切需要制定一个切合实际远近结合的能源发展规划，并对能源投资采取倾斜政策，增加对能源工业的投入。电力规划到本世纪末发电装机要达到 2.6 亿万千瓦，还差 1.5 亿万千瓦，如何解决呢？大家认识比较一致，12 年火电搞 8000-9000 万千瓦，核电受资金和技术限制只能搞 500-800 万千瓦，水电要搞 5000 万千瓦，如果水电搞不了 5000 万千瓦，那么电力工业发展速度要下降一些，指望多增加煤电，核电都比较困难。为了给下世纪初水电投产作准备，水电还要再开工 3000 万千瓦规模，所以总的水电建设规模约 8000 万千瓦。但目前，在建水电站只有 1400 万千瓦，中小型水电加速进行开发，到本世纪末争取投产 1600 万千瓦，合计 3000 万千瓦，还有 5000 万千瓦的大型骨干水电站需在今后 12 年之内陆续开工建设，三峡应该是其中的一个，而且是比较好的一个，从这里也可清楚的看出，搞三峡既不排斥中小水电站的建设，也不会影响其他大型骨干水电站的开发。

三、从华中与华东电网的电力需要来看，应该加快开发三峡

华中、华东是我国经济发达地区，工农业基础好；每千瓦时产生的工业产值高，经济效益好，每年需要各增加发电装机 150-250 万千瓦才能满足需要，全靠煤电有困难，因此要解决这些地区的用电问题就要优先积极开发利用当地水电资源。但是这些地区的水力资源不很丰富，上海、江苏基本上没有，安徽、浙江也不很多，江西的水电资源也不多，且淹没大，困难较多，湖北要抓紧开发清江、渚河、汉江，但电量也不是很多的，湖南水电资源较丰富，有条件开发的要积极开发和有人说开发三峡会影响中小水电站开发和支流水电的开发。我认为，这是由于不了解情况造成的。开发三峡，根本不存在排斥中小水电站的问题，而是在充分开发华中、华东大中小型经济合理水电资源的基础上，根据需要来开发的。那么建设三峡应该怎样来比较，我认为应该跟核电来比较，与金沙江的水电来比较，因为只有建设这些工程才

有可能供给华中、华东电网电量。开发三峡比开发金沙江有利，理由是：

1.三峡地理位置好，输电距离比较近，容易发动大家来办。

三峡就在湖北，离湖南很近，至少这两省对开发三峡是有兴趣的，离华东也比较近，输电距离近，投资省，当地又缺少能源资源，有利于调动华中、华东各省投资的积极性。我可以在此介绍一下跨省投资办水电的情况。去年广东决定投资到天生桥水电站，投资 50%，经一千公里送电到广东，为什么呢？广东省领导说得很好：第一水电比核电便宜；第二当地可开发水力资源不多，只能投资到外地；第三完全靠煤炭发电有困难。

2.三峡在经济上肯定比金沙江好。

3.前期工作做得比较深，把握比较大。

与核电相比，三峡比核电便宜，更现实些。广东核电静态投资是 24 亿美元，每千瓦时电成本 8 美分，秦山核电静态投资 12 亿人民币，估计还下不来。这些都还没有包括输变电部分投资。

因此，从解决华中、华东缺电来看，开发三峡越早决策越好，建成后要送一部分电到川东，以促进川东经济发展。开发三峡的资金是有办法解决的。但单靠国家力量不行，要开展多渠道集资办电；要调动华中、华东七省一市积极性集资来办。并利用一部分外资。有些同志认为三峡第一台机组要在开工后第 12 年才能投产，积压大量资金，影响国民经济发展较大。我不同意这种看法，因为搞任何一个水电或电力、能源工程都有个资金积压问题，搞一个大型水电需要提前投资 8-10 年，与它们比三峡的资金积压只长了 2-4 年，跟火电（包括煤矿）来比多 2-5 年，与核电比也是多 4-5 年，与开发金沙江相比，积压是差不多的。

当前，资金十分紧张，应该首先保证满足目前在建项目的需要，一些必需新开工项目如二滩、天生桥一级等也要保证。三峡工程应该在保证这些项目资金的条件下，按国力可能来开发。我认为想办法还是可以解决的。一是调整投资结构，把其他方面的投资投放到电力、能源建设上来。目前一方面能源、电力工业投资不够，另一方面用许多资金搞了很多楼堂馆所，搞了很多加工工业，建成了没有电，没有原材料（搞原材料工业也要电），不能很好发挥作用，这才是真正的积压资金，影响国民经济发展。能源工业资金的解决，国家和地方都应该采用倾斜政策，增加能源工业的投入。现在一年全国固定资产投资有 4000 多亿元；不是没有资金，而是投资结构不合理。三峡送电华东，这是由于华东地区缺少能源资源，建大水电厂要扩大电网，以利尽快发挥经济效益的客观规律决定的。三峡的建设，可以发动华中、华东各省市集资来办。特别是在地方征收了电力建设基金后，各地都有一定的办电资金，只要项目较好，用电有保证，并给一定优惠，动员他们参加投资是可能的。广东投资天生桥水电站是个例子。秦山核电站二期工程也是个例子，秦山核电站提出每千瓦投资 800 元，建成后即可分电，结果上海、江苏、浙江都投资，连安徽也投资。现在对能源的严峻形势大家都看到了。所以缺能省、市愿意投一些资到外地去办电，但有一个条件，就是必须保证送电。广东投资天生桥，我们考虑拉一回直流输电线给它，以保证送电。那么三峡工程也要在送电网络规划和电厂设计考虑这些原则，做到谁投资就保证谁的用电，只要做到这点动员各省来集资办电完全是可能的。

如何集资建设三峡？初步设想是：可以拿出 1000 万千瓦容量集资，请华中、华东各省市集资，其中华中 500 万千瓦，华东 500 万千瓦，每千瓦 2000

元（1986 年价格水平），在 12 年建设期先出 60%，每千瓦 1200 元，即平均每年交投资 100 元，开始 4 年少些，每千瓦 50 元，中间 4 年每千瓦交 100 元，后 4 年每千瓦交 150 元，在建设期可集资 120 亿元。其余 80 亿元，在投产后二三年内交清。发电后，保证按集资容量供电，发电后的利润先不分利，继续用于三峡建设，算各省投资，待收入有纯盈利后，各省可按实际投资比例拥有产权，并分利。其余 768 万千瓦的分电原则是：先扣除地方留成电量，按迁移人口、淹没土地的比例给四川、湖北二省，各省在投产后，应分而留作建设用的资金可按三峡实际单位千瓦投资分得容量。其余容量、电量由国家分配。

国家投资的来源是：可以适当提高葛洲坝水电厂的出厂电价，可按千瓦时电量得纯利 3 分（这时上网电价约每千瓦时 5 分，只相当于现在新建火电厂出网电价的 1/3）来核定，这样每年可获投资 5 亿元，12 年可投资 60 亿元。

国家用建设基金（或利用外资及部分银行贷款）每年投资 3 亿元左右，12 年投资 40 亿，合计 100 亿元。

以上在 12 年建设期地方集资及国家投资共计 220 亿元，较长办计算的 12 年共需 170 亿元（可能偏小些）多 50 亿元，留有较大的余地。

三峡开始发电以后，续建所需约 200 亿元投资，解决比较容易。（1）可以利用三峡及葛洲坝水电站的发电收入；（2）利用地方集资的其余 80 亿元；（3）不足部分可由国家投资（包括利用外资）来解决。

从国力及各地能力来看，上述集资建设三峡工程方案是可以办得到的。

这一办法的优点是：（1）不完全依靠国家，可以促进各地调整投资结构；（2）分电比较简单合理，多投资，多分电；少投资，少分电；不投资，不分电。（3）有利于调动各方面办三峡的积极性，得到地方的支持。

最后，还要补充一下三峡工程全部建成发电后的效益，每年可以增加华东、华中地区工业产值 2500 亿元（1986 年价格），为国家创造利税 500 亿元。生态环境与移民安置要重视移民安置中的生态与环境工作

●黄秉维

黄秉维：中国科学院学部委员，地理研究所名誉所长、研究员，中国地理学会理事长，英国皇家学会名誉会员

本文系作者在第七次论证领导小组扩大会上的发言

前些时候听说加拿大专家认为：根据我们的资料，三峡工程不存在什么环境问题。马世骏同志说，他问他们根据什么标准。回答是根据北美标准，但未具体说明北美的标准。

许多同志进行了不少工作，已经有相当充足的根据可以提出一些看法。现在的任务是论证三峡工程的可行性，已经证明是细节的可以先搁在一边，较重要的问题不因三峡工程而加重的要区分开来，应在设计阶段考虑的项目没有必要在现在细勘密酌。从对生态与环境影响的初步论证来看，似秤较重要的是移民问题与嘉陵江上游和金沙江下游的地壤侵蚀。

水对气候的影响很有限。有一位专家提到分析还不够完全。我以为为了论证可行性不必再一步研究。再研究也不会改变上述结论。

库区污染问题现在和将来都需要解决，三峡工程只加重这一问题，但不太大。对可行性论证似乎只是次要的。

初步论证认为“水库蓄水后可能引起诱发地震和加速在发展中的滑坡并诱发新的滑坡、崩塌、泥石流，应加强观测和预报”。这点提得对，但与别组结论不尽一致，可共同商讨。一般地说“重力侵蚀”如存在发生条件，迟早都要发生，都需要避开，迟发生未必比早发生有利。以人为措施控制；要花很大代价，只能在极少数地点实现。我认为这基本上是以后建设和迁移城市、工厂及其他工程的规划和设计问题，对三峡工程可行性论证并不重要。对诱发地震，我没有发言权。“重力侵蚀”短期预报较容易，长期预报很难准确，因为难以预报的因素太多了。

陆生生物珍稀种类分布于库区的尚未发现。即使有，保存种质资源也不需要花多少力量，而且应当在设计时考虑，论证三峡工程可行性时可以略去。

白暨豚等珍稀水生动物在科学上有重要价值，三峡建后对它们有利还是不利，还不知道，应及早研究。但不论结果如何，都不应该成为三峡工程可行性研究的主要因素。

关于生物资源在这里不是举足轻重的大端。全世界植物已鉴定的 20 多万种，加上真菌约 45 万种，已知动物种数我不知道。一个生物种估计是 200 万。现在人类利用的只是其中很少很少的一部分，人类所必需的更少，不可替代的又更少，要一一研究清楚生物种的用途，少说也要几千年。因三峡工程而有一二十种绝灭了，这比未经鉴定的种数还差得很远。过分强调种质保存未必适当。

对于渔业，有得有失，出入不大。但我想提一点，即初步论证中说建坝后，因春季 18 摄氏度水温出现较晚，影响四大家鱼繁殖。四大家鱼产量可能减少，但食料不会浪费。阿斯旺水坝建成后，河流和沿海的鱼类，有些减产，有些增产，得失相当。对河口区渔业，亦作了如是观。渔业似乎也不是对论证三峡工程可行性研究有多大比重的因素。

中游平原湖田是否会因筑坝而加速沼泽化，意见尚不一致。即使 1—4 月中水期加长了能加速沼泽化，也肯定有了可行的对策，在论证可行性中不成为问题。下游有些平原在修坝后盐渍化、沼泽化的可能性也应当在设计时考虑。

10 月水库调蓄与秋潮大汛对上海的影响，值得很好研究，以免在三峡工程决策未定以前，上海即实施了与之有矛盾的建设。避免了这一点，在电力供应充足，成本较低的条件下，对策应当是比较容易的。

筑坝以后，下输至河口的泥沙或基本不变，或减少。减少有利亦有弊，但较大可能性是利大于弊。至于水库及库尾淤积对水工及航运是重大问题，对生物和环境的影响很小，泥沙、航运、水文等组能够而且应该把这个问题研究好，我们组不必越俎代庖。水库积小水为大水能带出更多的泥沙，是符合规律的。在黄河输沙能力约与流量的平方成正比，前几年美国工程师协会搜集所能集到的资料，所得到指数为 1.5 至 3.0。由于边界条件不同，三峡水库指数多大？水库运用能造多少次多大和历时多久的洪峰？这些问题，生态环境组解决不了。回水引起淤积，尤其是在河流会口附近，冲淤变化是很复杂的现象。准确的预测，难度较大。我们插不上手。初步论证考虑大于 20 年一遇洪水的临时蓄洪所带来的不利影响是必要的。为此而支付的代价应当计算，与永久移民费用列在一起。

嘉陵江、金沙江土壤侵蚀不会因三峡工程而改变。土壤保持工作，不管三峡工程是否上马都必须进行，但如三峡工程上马，则土壤保持可以减轻水

库淤积问题，特别是回水末端的淤积问题。费用应否以一部分转嫁到三峡工程成本，这一部分应该多大，总共需要多少费用，采取什么措施等等，在三峡工程决策以前至少要有比现在清楚一些的眉目。如果可行性论证可以不问嘉陵江、金沙江的土壤侵蚀，也应有多一些研究作为此结论的依据。

生态环境工作中需要郑重对待的是移民安置问题。在我的印象中，移民组与生态环境组意见不尽相同，应当很好的协作。我赞成先就近安置。但现在珠江三角洲有大量外省人去工作，四川也有不少去贵州谋生。在本地有个家，出远门就不会有思想障碍了。在本地有家，还得有谋生的机会，拨给一些土地又是必要的。库区人口过剩，全国人口过剩，人口还要增加。四小龙人口总共不过 6000 万多，即使算他们有 5000 万人口以劳动集约工业为生，市场竞争已非常激烈。假定这类生产全都转移到我国市场也全在我国手上，其所吸收的人口相当于我国现在农业人口的 5%多。我国 10 年农业人口的自然增长就大大超过此数。虽然我们还会有许多别的门路，但人口对土地压力不会松。现在许多同志很担心，将淹没区人中 72.55 万移入当地 19 个县市，会带来很大困难，这是有道理的。其实这只相当于 19 个县市非淹没区人口 1300.45 万人的 5.5%。即使不移民进去，非淹没区人口增长不出 5 年也会超过 72.55 万人。假如由决策到水库建成共 15 年，人口每年增长 1.2%，15 年就是 19.6%，从 1985 年人口数起算，非淹没区增加 255.9 万人，淹没区增加 14.2 万人。加拿大面积比中国大，人口才 4000 多万，人口增长率又低，不了解中国社会经济情况的专家自然看不到我们问题的严重性。我们的对策，首先是从第二、三产业找出路，从不以土地劳动对象的第一产业找出路。移民组为此已做了不少工作，如对可行性再论证一下，写成报告作为附件就更好。其次要特别抓紧计划生育，要年增长率不超过 1.2%。最后还应对以土地为劳动对象的产业进一步做些工作。

移民论证报告提出需要安置的农业人口（1985 年）为 44.44 万人，安置办法，除其他途径以外，主要有：①将坡度大部分在 25 度左右，海拔在 600 米以下的连片荒山草坡 29.19 万亩改造为石坝水平梯地，活土层厚 1 米，田内排灌配套，主要发展柑桔，安置 22.44 万移民；②改造现有低产坡耕地 12.65 万亩为稳产高产家田，安置 5.06 万人。看来还留有很大余地，而且已经有一些试点，得到了成功的经验。这使我信心增加许多。但是报告中论证不足，29.19 万亩与农业有关的自然条件、改造所需人力、物力、生产的净收益都说得不够完全。12.65 万亩亦如此。附件二说“土特产驰名中外”“大搞多种经营”却没有具体内容。土地在我国是特别宝贵的资源，以土地为劳动对象的产业，一要使它的自然生产潜力不退化而提高；二要充分利用它。报告所拟改造安置移民的土地都是坡地，坡地利用，一要防止土壤侵蚀，二要防止土壤物理性质变坏，三要使养分供应不减少。侵蚀以坡顶最弱，因为坡面径流必须累积到一定程度才会起显著的破坏作用，从坡顶下到流水积聚较大的坡面，自然得有保土措施。一个坡面分为数段利用，即能保持水土，还能取得较大效益。现在的水土保持工作有点一般化，例如，地面残落物，尤其是半分解的残落物保土作用最大。广东有些马尾松林，侵蚀反较无林剧烈，因为林下残落物全被扒光做燃料，土面裸露。雨不大时，直落到土面破坏力很小，落到树冠上，一部流集中树干下流，一部到积成大滴后下降，其破坏力都增大许多。最近澳大利亚土壤研究杂志有一篇文章报道了比较精确的试验结果；从 2.5 米高度降落的雨滴其动能亦即打击分散土粒的作用，是相同

大小的雨滴自空中下降达到平衡速度时的 70%以上。有好些试验证明林下侵蚀大于无林地侵蚀。但土壤入渗率高和地面有较完密残落物的森林则侵蚀远小于旷地。对低矮植被作用的试验亦得到因条件而异的结果。地表径流的侵蚀力与流速的立方至 5 次方成正比。植被使地面粗糙度增加，一般有明显的降低坡面径流的功能，但在某些场合，却因障碍物诱至湍流的产生引起相反的效果。保护残落物应当受到很大重视。残落物被采走了，还会使植被养分不足，土壤结构变坏。然而要保护残落物，其先决条件是群众能从其他途径得到所必需的能源。深入一些观察和思考可少走些弯路，较早较好地收效。

降雨与土壤抗蚀力也同样是比较复杂的。库区概查中曾仿照魏斯曼公式拟了适用中小比例尺调查制图用的土壤流失预测方程。这只有示意性的作用。魏斯曼公式号称普适公式，其实在不少地方证明并不适用，对沟蚀尤其如此。更深入的调查。拟订对策则还要做许多工作，如当地能起保土抗蚀作用的植物种及其生态，我就未见到什么资料。工程措施的设计和效用也未见到什么说明。移民论证报告中似未有与这些土壤侵蚀调查结合的内容，但谈及安置区开发改造荒草坡发展柑桔时提到石坎水平梯地，田间排灌及道路配套，在其他部分也一再提及水土保持。按我现在看到的资料似乎有必要先在安置区多做一些工作。

保存了土壤，还应当使土壤物理性质不变坏而变好。据史德明的报告，库区土壤厚度在 50 厘米以上的仅 8.9%，而在 25 厘米以下的占 57.6%。在移民论证报告中，改造草坡要建成活土层 1 米厚的果园，不知采用什么办法。好的土壤物理性质要能抗蚀，雨水能充分入渗，并大量保在土中，这是很复杂的问题，关键之一，要增加有机质含量，改良土壤结构。为此目的，首先要有高光合效能的植物群体，提供有机质来源，其次要使土壤有机质较多地处于半分解状态（变成腐殖质以后效果就会降低）。据英国试验，土壤有机质含量要不低于 4%才能稳定保持良好的结构,而施用有机肥到 2%就不再增加了，只有种草才能进一步地提高。当然不能简单地搬用英国的数据，但在原则上可供我们参考。所以，不能说“宜农则农”，永远种作物是最有利的，应当打破农林牧的界限。这一原则，从保持养分供应来看也是适当的。因此考虑当地可以引种的能形成高光合效能群体的植物、深根植物、密根植物、固氮植物、有根菌共生的植物，统一考虑一年生与多年生的乔、灌、草植物，引入轮、间、层作的概念于整个植物生产，来取得持久的最大效益，把大搞多种经营的口号变为事实，达到前面所提到的目的。10 年前，在热带国家曾试验一种林业-农林业。近几年间，通过实践，农林业已经不是林业的一种，而转变为混合农业，在一个经营单位内配置土地利用，每一块地上又有计划地改变利用的方式，这不仅适应于热带，也适应于亚热带。

阿斯旺水坝有一个时期议论纷纷。我请教过埃及和美国对此曾长期做过研究、有全面深入了解的专家。他们认为：在石油危机以前，无论如何也是所得不偿所费，在那以后，怎么算也是利大害小。决策要看到 20 年以后。20 年以后，能源问题如何，超导技术如何，得看拍板时的形势。全球温度是会增高，将来长江流载降水减少抑或增加，海面是否上升，都与三峡工程有关，现在谁能作出确切的结论？在为论证可行性而工作的阶段，要逐步筛选出对全局有决定性意义的因素。最后决策时，根据这些因素，再用望远镜高瞻远瞩。在国外，大型设施一般计算到完工以后 50 年，三峡工程不知是否亦应如此，抑或还要顾到更长的年期？从生态环境组已有工作来看，以后最需要深

入进行的是移民安置中的生态、环境问题。

关于可行性研究报告中《环境影响评价》的两点建议

●高福晖

高福晖：中国科学院成都分院院长、研究员，四川省科技顾问团副主任

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

在《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》中，关于对坝下中游平原湖区的影响谈到“建坝后1—4月长江中游水位抬高，沿江和通江湖区低洼农田土壤渍害、潜育化、沼泽化将逐步加重，影响范围高达1600万亩”。专家们对影响范围大小有不同意见，有的认为只有几百万亩。

众所周知，长江中游沿江和通江湖区低洼农田土壤渍害、潜育化、沼泽化与长江流量大小和水位高低有关。流量越大，水位越高，影响范围和程度也越大。它们之间存在着相关关系。

经中国科学院武汉水生生物研究所在湖北省四湖地区钻孔观测，地下水位高低变化与长江水位高低变化有密切相关关系。长江流量越大，水位越高，沿江两岸地下水位也越高，影响的距离也越远，范围也越大。例如，据观测由于荆江河槽比北岸地面高出2米，汛期荆江水面比北岸地面高出6-13米，荆江已呈悬河状态。在正常年份枯洪季节荆江水位起落约10—15米，距江边较近地方（如江陵县）地下水位起落可达6米，离江边10—15公里远地方水位起落2.5—1.5米。长江水资源保护局在另一地点也钻孔观测，影响距离为2—3 公里。根据这些观测结果并结合地质情况推算，影响范围约有几百万亩。后来又经过中国科学院南京土壤研究所研究认为长江水位变化对四湖地区、洞庭湖区、梁子湖区、张渡湖区等低洼田影响范围达1600万亩。暂且不论影响范围大小有争议，但是，三峡水库修建之前，长江（宜昌站）年内各月平均流量是1月为4300 立方米/秒，7月为3.02万立方米/秒，其实测量最大和最小平均流量变化范围是1月为3380—6220立方米/秒,7月为16800—44400 立方米/秒。建坝后下泄流量各月平均 1月为 5385 和 7月为 30455 立方米/秒。在其变化范围之内。虽然由于月平均流量略有增加而引起不利影响的程度也略有增强，但是建坝后流量变化仍在建坝前各月平均流量变化范围之内。所以建坝后对沿江两岸低洼田土壤渍害、潜育化、沼泽化的影响范围仍同建坝之前，不会超过建坝前的影响范围。建议在可行性研究报告中要写明这一点。

在未修建三峡工程之前，对中游低洼田土壤的渍害、潜育化、沼泽化问题就需要治理，需要一大笔投资。我认为建三峡工程之后，对低洼田的治理资金可由三峡工程发电的巨大经济效益中得到补偿。治理之后又会带来巨大的经济效益和生态环境效益，达到良性循环。

关于“对河口和邻近海域的影响”中谈到“10月份流量减少对沿江地区地下水淡化和土壤的脱盐会带来不利影响。从长远看，如不采取对策，在北支两侧约5公里范围内土壤盐渍化将加重,其影响范围可达2000平方公里”。专家们对这个影响范围大小也有不同意见，认为没有那么大。

长江河口，除了长江来水流入东海之外，在口外还有海水的潮的作用。据华东师大河口海岸研究所研究结果表明：海水进潮量平均为 32.5 亿立方米。枯季小潮时为13亿立方米，洪季大潮时可达53亿立方米。河口进潮流量一般为266300立方米/秒，是长江入海年平均流量29300立方米/秒的9.1

倍（大通站资料）。海水潮汐在口外为正规半日潮，口内为非正规半日浅海潮。南支口门附近多年平均潮差为 2.66 米，最大潮差为 4.62 米。

大家知道，河口沿江两岸土壤盐渍化与海水进潮量及其上溯距离和潮差大小有关。进潮量越大，海水上溯距离越远，则影响河口沿江两岸土壤盐渍化范围和程度也越大。当海潮大小不变时，其潮量和上溯距离又与长江水流量大小有关。因此对沿江两岸土壤盐渍化范围大小与长江流量也存在着相关关系。长江来水流量越大则海水进潮量和上溯距离越小，影响土壤盐渍化范围也越小。据测算，当长江来水流量（大通站）为 29000—17000 立方米/秒时，则小潮进潮水近底层 5‰的等盐线上溯距离为 4—9 公里。

虽然对影响范围大小有争议，但是，建坝前大通站长江来水 10 月份多年平均流量为 36000 立方米/秒，其实测 10 月平均流量变化范围为 16800—57000 立方米/秒；而建坝后 10 月份平均流量 30398 立方米/秒，在其变化范围之内。

一年当中，由于 10 月份海潮最大，虽然建坝后 10 月份平均流量略小，使海水进潮量略有增多，土壤盐渍化程度也略有增强，但是 10 月份平均流量仍在建坝前 10 月份的平均流量变化范围之内。因此，建坝后海水进潮对河口沿江两岸土壤盐渍化影响范围仍同建坝之前，不会超过建坝的影响范围。建议在可行性研究报告中也写明这一点。既然建坝前海潮对河口沿江两岸土壤盐渍化就有影响，那么现在就需要进行脱盐治理。建坝后其治理费用可由三峡工程发电的经济效益中给予补偿。治理之后，又会带来经济效益和生态环境效益，这又是良性循环。我还建议在可行性研究报告中要明确写上生态环境问题不是三峡工程的制约因素。因为在研究三峡工程对生态环境的影响时是从四个层次上进行了研究。把对库区、中游、河口的影响看成是一个大的生态环境系统，共选择了 83 个影响因子，分别进行了研究之后再综合。研究结果是：第一，83 个影响因子中无影响的是 6 个，占 7%，有利影响的是 9 个，占 11%，不利影响的是 68 个，占 82%；第二，虽然不利影响因子多些，但是其影响程度多数是属于微弱的和轻度的；第三，这些不利影响因子绝大多数是可以治理的，其治理费用可从三峡工程发电的巨大经济效益中获得补偿；第四，这些不利影响因子不是不可克服的制约因素。除此外，防洪、发电、航道的改善都将带来好的生态环境效益，同时也会带来好的社会效益和巨大的经济效益。

总之，我对《长江三峡水利枢纽可行性研究报告》是同意的。因为这部报告是 2000 多年来人们实践经验的总结，也是近 30 多年来数千名科学技术工作者的研究成果的总结。在实践、认识、总结经验和大量科学研究成果的基础上写出了三峡工程可行性的方案报告，因此其可靠性和可信度都是高的，也是可行的，建议尽快上报中央审查批准，以作为实施的依据。三峡工程的可行性方案有了，现在需要的是实践。实践、认识、再实践、再认识，通过实践把长江流域的开发、利用、保护与治理搞得更好，以达到经济效益、社会效益、生态环境效益协调发展。组织人们向大自然要物质财富，取自大自然，把大自然给予的物质财富和经济效益又用于大自然（例如治理生态环境的资金来源）。在大自然的能量和物质的循环中人们是能够有所作为的。使之按照客观规律达到能量和物质的良性循环，也促进人类社会、经济和生态环境的良性发展。这样看来，不仅是防洪、发电、航运需要早日修建三峡工程，而且从坝上地区（万县、涪陵地区）和坝下地区的生态环境治理的资

金来源看，也需要早日修建三峡工程。

三峡工程移民是可行的

●黄友若

黄友若：国务院三峡地区经济开发办公室副主任，水利部原副部长本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

一、关于可行性报告

长办提的三峡工程可行性报告，是严格按照中央 15 号文件精神进行的，是几百位专家两年多论证的总成果，是汇总了各有关部门、各有关学科及长办几十年来的劳动成果和我国优秀科学、技术、经济管理、工程人员的智慧和心血。这次审议的时间虽短，但每一个专题不但研究时间长，而且都分别进行过多次审议，特别是经过这两年多 14 个专家组的论证，对一些问题和建议再次得出了明确的结论，集这些成果编写的可行性报告，我认为是科学的结论。

我国大型工程的可行性研究，到目前为止恐怕还没有一个像三峡这样组织跨地区、跨部门、跨行业、多学科，从各个方面进行如此详细深入论证的。这个报告反映了论证工作不是仅就三峡论三峡，而是力求将宏观研究和微观研究结合起来，从全国经济发展的要求看流域规划的布局和三峡工程的作用，体现了领导小组从“ 三个层次 ”论证的要求。可以说，专家们从大禹治水论到当代水利水电建设的经验教训；从全国的能源、交通、防洪、水资源论到电站、船闸、堤坝、供水；从人论到花鸟鱼虫；从整个国家的经济能力论到每一千瓦时电几分钱；从古迹、景观、现状论到以后可能出现的泥沙与生态问题。人们所想到的都论到了，并且对这些可能预见的问题都进行了不同深度的研究，因此，说这些论证成果是国家的宝贵财富是当之无愧的。

这次论证充分体现了科学化、民主化的精神。对内，科学、技术、工程问题，由专家独立思考，严格实验和判断，自由发表见解，各自定稿，文责自负，签名确认；对外，请新闻单位自由采访、自由报道、不审稿，尊重与信任专家的新闻单位，保持良好的论证环境与秩序，这是有目共睹的。

因此，我同意长办这次提交审议的三峡水利枢纽可行性报告，赞成综合评价和主要结论，赞成三峡工程建比不建好，早建比晚建有利的论断。

二、关于移民问题

由于我曾分管和研究过水库移民工作，在原水电部党组 1984 年整党时，把解决水库移民问题作为整党和改革工作的突破口，为此我们总结了以往的经验教训，提出了要对移民群众负责到底和开发移民的方针。我作为三峡工程论证移民专题主持人之一，有责任也有义务多次到库区城乡作调查研究，并参加了专家组的许多活动。我认为，移民专家组的论证不但有科学依据，也有群众基础。移民专家组和两省的同志们是以极端负责的态度，进行了严肃认真深入细致的工作，论证成果的科学性、可行性如何，关系到库区人民的切身利益，关系到三峡地区今后经济发展和社会安定，也涉及到工程的经济可行性。各方面提出的疑虑及每一个课题，专家和地方同志都是兢兢业业、一丝不苟地对待，从淹没指标的调查核实、移民环境容量的分析测算、移民安置迁建规划的制订、政策措施的调查研究、补偿标准的拟订和投资估算、

实施安排以及与地区经济发展的结合等，都经过几上几下、反复研讨，因此，在可行性报告中，关于移民问题的各项指标、环境容量、安置办法、投资估算和实施安排是可靠的和可行的。

三峡移民问题是一项很复杂、很艰巨、规模宏大的社会技术经济系统工程，将 70 多万城乡居民迁移出来并安置好，各类生产性和非生产性建设全部进行搬迁重建，地上地下的各种设施进行认真处理，的确难度很大。因此，移民专题主持人、专家组同地方各级政府一起，充分估计了三峡移民的难度，科学地分析了有利条件和不利因素，本着对国家、对人民高度负责的精神，认真研究了实现社会效益、经济效益、环境效益和使移民长治久安的办法，研究了指导思想、原则、标准、政策、实施办法等一系列对策，因此不能孤立地肯定哪一项或否定哪一项。其中有些改革意见，如淹没损失和效益挂钩就是一项重大政策，深得地方政府和广大群众的赞许，也要请各有关方面给予大力支持。这两年移民试点的实践检验证明，报告提出“经过努力可以把移民安置好”的结论，是可信的。

在三峡地区，三峡工程已经是家喻户晓，深得人心，淹没区的人民对搬迁早有心理准备，有支持国家建设，发展地区经济，提高生活水平的强烈愿望。淹没区支持工程建设的合作精神，实属罕见，十分感人，这是最大的有利条件。库区各级政府长期参与移民安置规划研究、论证工作，开展各种形式的试点建设，积累了不少经验。省、地、市、县都建立了移民工作机构，并由各级政府的主要负责同志挂帅，组织保障比较可靠，这是解决三峡移民问题的坚实基础。

现在的问题是，既然看到了移民工作的艰巨性，就应及早采取措施减少淹没损失，结合地区经济发展，脱贫致富、改善环境质量、扩大移民试点。我同意可行性报告中建议的从现在起到三峡工程之前，每年至少拿出 1 亿元来，有组织、有领导、按规划地进行这一工作。我还建议在领导小组的报告和本次会议纪要中，强调各位特邀顾问、有关专家、地方同志对解决这一问题的恳切要求，向中央和国务院如实反映上去。

三、关于三峡工程早上晚上问题

三峡工程技术上可行、经济上合理，是研究多年所得出的客观结论。我不赞成推迟建设三峡工程的观点，因为三峡工程的特性就在于时间是它的生命线，所以说要早上，要争取时间，以抢救这一国家的宝贵资源。为什么提出缓建呢？有人说这是“缓兵之计”，把这个观点公开地提出来了，说缓兵之计的目的是达到不建比建好、晚建比早建有利的结论。我认为，专家组的论证和这次可行性报告提出的三峡建比不建好，早建比晚建有利的结论是科学的，是对全国人民负责的。因为，晚建，一是拖时间使三峡移民数量逐年大量增加，年净增人口在 12‰左右；二是淹没的实物逐年增加，再控制地区经济发展地方受不了，有些也控制不了，工农业年递增幅度较大；三是生产生活标准越来越高，现在投入一，将来要以 1∶3 左右的比例才能补偿重建；四是航运量必然要加大，越晚建施工期通航难度越大；五是中下游防洪体系不能配套将加大特大洪水的灾害风险；六是牵制能源布局和水运、公路、铁路、航空交通运输格局的形成；七是将失去一批熟悉情况、对三峡工程多有研究的人才；八，特别重要的是，两省和三个专区负责移民工作的同志在大会上讲得很好，他们是直接当事人，实事求是反映了三峡工程不上不下给他

们带来的困难，反映了他们顾全大局，为兴建三峡工程做了几十年的思想准备，几乎是年年、月月、天天都在讲三峡、论三峡、等三峡工程，如果再拖下去，群众心理难以承受，将出现当断不断、反受其乱的后果！所以，对三峡工程来说，时间不单是效益、不单是金钱，而是生命线。因为，延迟到一定程度，从理论上说，三峡工程还可兴建，但事实上，将会出现难以和不可能再兴建的局面，如不采取措施，起码现在几百位专家论证的成果还要重新论证，特别是水位多高就很难说了。所以，我认为，移民专家组论证结论中强调的“ 如果三峡工程近期兴建，本次论证提出的移民安置方案是可行性的；如果三峡工程推迟兴建，则不仅严重影响库区有关市县的经济发展，而且由于淹没实物日益增长，移民安置费用将会急剧增长，安置难度也将显著加大。 ”是完全符合实际的，应引起高度重视！有的专家测算，三峡工程推迟一天，移民损失即补偿费用要增加 100—300 万元！所以我坚持主张早上快上三峡工程。四、关于移民机构问题

由于国务院 1984 年原则批准了三峡工程 150 米方案,要求进行开发性移民试点，库区有关市县建立了移民工作机构，配备了移民干部，进行了卓有成效的工作。他们熟悉情况，积累了经验，热爱移民工程，十分难能可贵。为了加强移民工作的业务建设和队伍建设，建议领导小组明确现有的移民机构和队伍，只能加强、不能削弱，在三峡开工之前，其经费纳入三峡开发公司（筹）的计划，固定经费渠道，以保证队伍稳定，使有关移民的前期工作得以正常进行。

此外，我还建议，移民专家组要保留下来，承担研究和规划实施的监督任务，并建议对大家公认的移民难题请国家科委、计委继续纳入科技攻关计划。

我们最怕三峡工程久拖不决

●姜福纯

姜福纯：四川省万县地区行署副专员

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言一、我们的态度

举世瞩目的三峡工程，是一项特大水利枢纽工程，由于这项工程关系到整个国家经济和社会发展的全局，受到国内外普遍关注。党中央、国务院十分重视，十分慎重，各有关部门、单位和各方面人士十分关心。我们万县地区，由于地处三峡水库腹地，境内长江干流长 318 公里，并且有 7 条主要支流，客观上成为三峡水库的主要淹没区。根据移民专家组提供的 1985 年淹没实物指标，除工业固定资产原值和柑桔地外，其余指标如淹没的耕地，淹没的房屋，直接淹没的人员，淹没的电站等，均占全库区的 2/3 左右，因此，我区各级党委和政府，广大干部和群众，对工程的上或不上，早上或晚上，更是关切，想得更多。因为，一旦国家决定工程要上，我们库区既要作出不小的牺牲，付出一定的代价，更要为开发库区经济、支援工程建设作出较大的贡献。对我们来讲，淹没处理、移民安置、开发经济、支援建设等等都是十分实际的问题，而且都要靠我们各级党委、政府去组织和带领广大干部、群众按照国家和建设的要求实打实地干，任务重、责任大、困难多，不允许我们说大话，说空话，更容不得半点虚假。我们反对的，最怕的是工程久拖不决，不上不下。因为几十年来我们已经吃够了这种苦头，所以，每当党中央、国务院、全国人大、全国政协的领导同志以及许多科技团体、考察团组到我区视察指导工作时，我们都如实地反映我们的意见和要求，希望国家决策时给予考虑。同时我们又按照上级的布置和要求积极地组织库区广大干部和群众认真地配合专题论证专家组，特别是移民专家组搞的各种调查、研究、论证和试点工作，使工程的论证工作尽可能符合实际，切实可行。正由于这样，我们认为，这次提交会议审议的可行性研究报告，不仅凝聚了近两年多来 14 个专家组、工作组数百名专家和广大科技人员的智慧和心血，也 包含着库区广大干部群众辛勤劳动，这个报告是严肃的、认真的、有科学依据的，也是实事求是，贯彻了民主化和科学化精神，有群众基础的。对我们库区，报告提出的建设方案，既可以满足防洪、发电、航运三大任务的基本要求，综合效益较好，又给淹没处理和移民安置留有较多的时间，有利于库区经济发展和妥善安置移民。既考虑了现实可行的条件，又给远期发展留有余地。从移民角度来讲，报告提出的淹没数据基本可靠，对环境容量的分析符合库区实际，编制的安置规划基本可行，拟定的政策措施和补偿迁建标准也是必要的、合理的、可行的，所以，我们同意这个报告。我们认为，兴建三峡工程，无论从全局或局部，从长远或近期，都是十分必要的，我们地区行署、各县、市政府以及库区广大干部群众均表示赞成和拥护，并迫切希望早建设、早受益。当然，我们地区作为一个局部，无权决定工程的上或不上，早上或晚上，但是我们可以向中央反映我们的要求，我们相信，在科学论证的基础上，中央一定会作出正确的决策，作为一个局部，我们一定服从全局，服从党中央、国务院的决策，中央决定什么时候建我们就什么时候把工作重点转移到这方面来，积极努力完成各项重大任务。

二、我们的要求

1.希望党中央、国务院早作决策，尽快结束三峡工程长期悬而不决的局面。

30 多年来，三峡工程长期处于不上不下的状态，使我们库区的经济和社会发展都受到很大的影响，延误了时间，影响了速度，造成了损失，成为我区经济长期贫困落后的原因之一。一是投资环境不稳定，国家无法在此安排大中型项目。我区人口占全川的 7.5%，但从 1950 年到 1985 年 35 年间，全区独立核算工业企业（含全民、集体、乡村）固定资产投资总额为 10.55 亿元，仅占全省投资总额的 2.6%。二是规划布局困难，增加了基本建设费用。对一些非建不可的项目，只能摆在过移安置线以上建设，增加了工厂的道路、码头，给排水等基础设施投资和日常运输费用。一些项目也因此失去了立项建设的机会。三是城镇建设处于两难境地。由于三峡工程存在上马有可能，国家有关部门一再明确禁止在淹没线以下搞基本建设，但又没有正式确定上马，不可能有投资开辟城镇新区。因此形成了旧区不准建，新址无法建的局面，城镇建设发展受到阻碍。港头不能按规划实施。以上问题，尽管近几年随着改革、开放，经济形势有所扭转，但是由于工程上与不上这个大的前提未定，仍然给我们许多工作带来困难和影响，造成损失。因此，三峡工程无论是建或不建，是早建或晚建，我们都迫切希望中央早作定论，以便我们好规划布局，发展经济。

会上有的同志提出，建议中央将工程建设缓到 2000 年后进行，我们认为，再拖 12 年，尽管到那时我们国家的经济实力进一步增强了，但是工程淹没实物指标、移民安置工作的难度，移民和工程建设的投资都将数倍，甚至数十倍的增加。既然如此，为什么我们就不能少受损失、少花精力、少用投资，早决策、早建设、早受益而要再拖 12 年呢？！我们还认为，再拖 12 年，对我们库区来讲，则意味着不上不下的局面还要继续 12 年，30 多年不上不下给我们的经济发展带来的影响已经是够大的了，再继续不上不下 12 年，我们是承受不了的。我们希望早决策，早建设、早受益。

2.希望党中央、国务院在研究三峡工程的时候，兼顾各方面利益，把库区的淹没损失同工程效益挂起钩来。

我们说三峡工程具有巨大的经济和社会效益，这个效益是枢纽工程和库区淹没处理共同作用换来的，库区人民为三峡工程的兴建作出的重大贡献和牺牲，理所当然地应该成为工程的直接受益者，否则开发性移民就无从谈起，至少也是很不完全的。加上三峡工程移民又是一个宏大的系统工程，情况复杂，总有一些问题始料不及，需要以后去处理，包括有的问题还需要花钱去处理，所以我们主张同时兼顾各方面的利益，拥护可行性报告中提出和淹没损失同工程效益挂钩的政策。如库区优先优价用电、发电利税分成，从电费中提取库区建设基金以及制定优惠的移民安置政策等。总之，不仅不能因兴建三峡工程使库区群众生活受到影响，而且还应让库区的经济得到发展，群众的生活得到提高，这样才能使移民安居乐业，库区长治久安，才能变制约因素为促进动力。

3.无论三峡工程早上或晚上，希望党中央、国务院对三峡库区继续实行统筹规划、全面安排、早投入、早开发的政策，结合改善生态环境，发展城乡经济和产业结构调整，扩大移民开发建设试点，既帮助三峡库区扭转被动局面，使广大群众摆脱贫困，又为将来三峡移民安置创造条件。

我们认为，为了减少移民迁建安置难度，避免给国家造成浪费和损失，采取必要的措施控制迁移线以下的人口增长和基本建设是完全正确的。但是，要想做到有禁则止，控制有效，首先必须妥善处理控制与建设的矛盾，尽快改变旧区不准建，新址无法建的局面，也就是说应该提前投资，开拓城市、集镇、工矿新区，主要解决“三通一平”等基础设施以引导企业、单位迁往新区发展，同时解决我区电力奇缺的矛盾。只有这样，地方的经济建设才不致受到大的影响，农村移民转向安置才具有基本条件。同时，柑桔是我区农业安置移民的一个主要途径，而柑桔生产期较长，要 8-10 年才能进入盛产期。我区地处川东伏旱区，土地瘦薄、山大坡陡、灾害频繁、农业基础设施落后，需要改造土地、兴修水利、保护水利、保护水土、改善灌溉等。为了给移民创造一个良好的生产生活条件，农村移民生产安置基地的建设也必须提前进行。加上大批移民将要转向粮食种植以外的产业安置，对他们进行技术培训，提高其科学文化素质就显得尤为重要。智力开发周期较长，非得从现在抓起，分期分批地进行，只有这样，才能为移民的转向安置做好准备。对上述“三个提前进行”，国务院三峡地区经济开发办公室和移民专家组，特别是钱正英、李伯宁等领导同志非常重视，正在组织我们编制这方面的规划，我们希望国家能尽快批准这个规划，以便我们组织实施。

其次，开发性移民是水利工程建设中的一项重大改革，是移民工作中的新课题，没有现成的经验和模式可以借鉴，需要在较长的实践中进行探索。目前进行的移民试点就是一种有益的探索，正因为这样，我们没有理由因为过去几十年在水利工程建设中移民问题解决得不好认为三峡工程的移民解决不了，解决不好，或者产生疑虑，尽管三峡移民的量大得多，难度也大得多。1983 年以来，我们地区用国家投入的 1319 万元，搞了 19 个工业安置试点项目，共安置农村移民 1414 人，这 19 个项目都已建成投产，效益较好，安置进去的移民也较满意。同时我们还在 7 个县、市 134 个村中搞了农业安置试点，初期投资 786 万元，开垦梯地 16410 亩，为发展柑桔安置移民摸索了一条路子。总之，移民开发建设试点为如何贯彻开发性移民方针取得了可贵的经验，同时也为我区经济的发展注入了新的活力，因此深受库区广大干部群众的欢迎。但是，由于移民工程复杂，有许多问题还需要继续摸索，取得的经验还有必要进一步去深化，去完善，去充实。所以我们希望继续抓好移民试点工作，希望国家适当安排投资，让我们做好这项工作。

三峡工程之我见

●宫家和

宫家和：四川省涪陵地区原地委副书记、副专员，地委视察室副主任本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

三峡工程的论证工作已经进行了几十年了，中外专家和有识之士，都对我国这条黄金水道爱之如宝，同时，都认为让这一大江水白白流走太可惜了。大半个世纪以来，我国都在议论和进行三峡工程的开发准备工作，特别是1986 年中央决定重新论证之后，又围绕三峡工程有关的 14 个专题，组织和聘请各方面的专家 400 多人，对各种意见和方案进行了全面深入地调查研究和试验分析，对有关的专题都作出了肯定性的结论，各种疑虑和意见都得出了答案。第九次论证领导小组（扩大）会议通过的《长江三峡工程综合经济评价专题论证报告》，从防洪、发电、航运等方面论证了兴建三峡工程的战略意义，深入分析了三峡工程的效益，用多种方法进行了三峡工程的国民经济的评价，研究了三峡工程与各种替代方案的比较，并进行了具体的财务可行性分析。结论是三峡工程是难得的具有综合效益的水利工程，在经济效益上是好的，财务上是可行的，是我国现阶段财力可以承受的。像三峡工程这种综合水利枢纽，在国外不但发达国家早就开发了，就是发展中国家对条件这样优越的无烟能源也是会尽早开发利用的，所以，上次会议比较一致的看法是，建三峡工程比不建三峡工程的方案好，早上三峡比晚上三峡好，我是完全拥护的。希望这次会议对可行性报告认真审议修改后上报中央，以早作决策。

涪陵地区（包括现在分开的黔江地区）共 10 个市、县，605 万人口，3 万平方公里面积，除林地、荒山、道路、河流外，耕地有 1000 万亩，三峡工程正常蓄水 175 米方案，淹没涉及我区涪陵市和丰都、石柱、武隆 3 县的 62 个乡、251 个村，直接淹没人口 115206 人，占库区第二位；耕地淹没 56799 亩，也占几个淹没地区的第二位，这个数字不算小，但经过 4 年的调查研究、具体规划和移民试点，证明一般都能够作到农村移民不出乡和县即可安置好。城镇和工厂搬迁都已规划落实，这方面的环境容量没有问题。我认为现在应该是对三峡工程给予肯定的时候了。虽然党的十三届三中全会后，中央提出了坚决压缩、砍掉非生产性的建设项目和重复建筑项目，而对电力、能源、交通和出口创汇项目、有发展后劲项目要重点保并采取倾斜政策，像三峡工程这种具有防洪、发电、航运和发展库区经济巨大综合效益的工程，应当早上快上才对。

这次会上发言的领导和专家对三峡工程持反对上的态度不多，但争论焦点是早上马还是缓上马，这个问题我的答案是应该早上。早上、晚上看起来只是个时间概念，但实际上是影响着国民经济发展，特别是库区经济发展的大问题，也是直接影响三峡工程投资和移民难度的大问题。在库区两岸经济有了较大发展，人民富裕到一定程度之后再上三峡，问题会复杂得多，移民难度也更大。对这件事，第九次论证领导小组（扩大）会议有关专家都已提到了，我只就我们地区的一些情况讲讲自己的看法：

一、推迟兴建三峡工程必然影响国民经济的发展，特别是严重影响

库区的经济建设

由于三峡工程久拖不决，30 多年来，我区经济建设受严重影响。1978 年，我区固定资产投资仅 3.8 亿元；1978 年以后，虽然想尽千方百计，投资有所增加，到 1988 年底也不过 7 亿元左右，人均仅 110 多元，与全国人均 1100 多元，全省人均 700 多元相比的确微乎其微，致使资源得不到开发，工业生产上不去，农业生产仍很落后，财政上靠吃补贴饭过日子，1 市 9 县中有 9 个属于贫困县，其中 5 个属于全国确定的贫困县。造成这种情况尽管原因是多方面的，有地理条件问题，也有工作上的问题，但三峡工程长期未定也是一个主要原因。如：丰都县城解放时占地面积就是 0.9 平方公里，30 多年来人口已由 1 万人发展到 3 万多人，占地面积一点没有增加，现人均占地仅有 30 平方米左右，不到国家规定的一半。该县不仅工业建设投入少，城建费用也微乎其微。70 年代后城区没有新修一幢职工宿舍，就是因为考虑三峡工程要上马，建设了等于丢在水里，人民要不要更好地生存就没有人考虑了。该县千方百计想办的一些事，不少项目当时资金已筹措落实，也因在淹没区内没有搞成。如：金竹滩水电站，装机 4×425 千瓦，投资 1300 万元，1983 年已破土动工，后因三峡工程水位影响而停止。丰都糖厂造纸车间，利用蔗渣作原料生产凸版纸，年产 400 吨，1985 年已动工兴建，也因处于淹没线下而作罢。涪陵市的情况更是如此，该市市中区已发展到 10 多万人，但占地面积仅 4 平方公里多一点，大大低于国家标准。为了解决城市发展问题，1978 年在省交通厅的支持下，省拨款 300 万元，地方自筹 200 万元，准备在鸡翅滩建一乌江大桥，花去资金 180 多万元，三个桥墩已出水面，后因有关部门通知三峡工程水位要按 200 米考虑，桥面高程因未超过 200 米而被迫停工。造成涪陵市建设无法摆布，工业布局和人口分布、公共设施的安排均很不合理，污染严重、房屋拥挤、道路严重不足，人车混流，经常发生车祸事故，这些仅仅是几个比较突出的例子。总之，三峡工程久拖不决，对库区地方经济的发展影响是严重的。

二、推迟兴建三峡工程，必然要增大工程投资，增加移民工作的难度

对于这个问题我们作了一些典型调查，假设工程推迟 10 年上马，我算了几笔账：

1.库区人口的增长必然要增大移民费用。

三峡工程 175 米水位方案移民规划人口指标，按 1985 年长办调查统计数为基础，生产安置人口为 74931 人，搬迁建房人口为 38191 人，城市迁建人口为 22637 人。若工程推迟 10 年上马，这个数字必然大幅度增长。据涪陵、丰都、石柱三市县典型调查，淹没区人口除自然增长外，机械增长率也较高，主要是沿江地区交通方便，求生较易，生活也比较富裕，因此，有些是按国家政策规定迁来的，有些是千方百计往沿江挤。涪陵市区增长速度是 3.08%、丰都县城是 3.37%、石柱西沱镇是 3.29%、涪陵市珍溪镇农村为 4.32%，按这些调查的平均速度分别推迟 10 年，总合要增长安置迁建人口为 71249 人，仅按移民专家组原建议的补偿标准计算，需增加移民投资费用 3.48 亿元，如果宣布工程推迟，库区人口将进一步失去控制，增长必将加快。

2.城乡生活条件日趋改善，改造和新建住房日益增多。

涪陵市尽管几年来开辟了三环路、四环路，做了大量的工作，动员各单

位在新区修建了20多万平方米房屋，但仍有40多个单位和129户居民在175米水位以下修建了住房11.44万平方米。丰都县对名山镇调查，仅1986、1987两年即新建房屋60749平方米，改造房屋 59310平方米，每年新建递增速度为5.15%，改造递增速度为4.34%。该县汇南乡新村1985年有房屋45472平方米，1986、1987两年就新建房 6024平方米，改建房9030平方米，每年新增速度为6.4%，改造速度为9.48% 秀才村1985年有房屋41524平方米，1986、1987两年新建房8280平方米，改建房6375平方米，每年增建速度为9.5%，改建为7.4%。不但新建、改建房屋日益增多，房屋质量也越来越高，不少已将木柱或土墙改为砖混结构的小楼房，这就不是原确定的五六十元一个平方米能补偿的了。按这些典型调查的综合速度推算10年，城镇将新增建房101.64万平方米。按现行价格平价计算，城镇每平方米230元，农村80元，即需要增大房屋补偿投资7.04亿元。

3.原有企业要生存，要竞争，必须搞技改，扩建，地方经济要发展，必须兴办新的企业。

老企业在原有的基础上进行技改、扩建，的确费省效宏；新企业在沿江兴建，无论基建和生产经营各方面都比高处好，三峡工程久拖不决，没有明文规定，没有新的出路，就很难制止不往淹没区投资，据涪陵市对新丰厂、肉联厂、西铝厂、东方红菜厂、沙溪沟菜厂、市造纸厂、市食品厂等不完全的调查统计，3年投资1260万元，与 1985年固定资产 1980.86万元比较，每年递增速度为18.32%。丰都县1986、1987两年内新建企业6个，投资516万元，大小技改项目29个，投资955.8万元，和1985年库区淹没调查工业固定资产投资5016.21万元比较，每年递增为 14.67%。石柱县西沱镇这几年用于库区技改的投资也达 130万元，与原固定资产投资 502万元比较，每年递增8.63%。我们按综合递增10.77%推算，10年即要多向淹没区投入资金5.35亿元。

4.库区急需的公路、码头建设仍在继续投资。

涪陵市煤炭堡公路0.7公里，已投资 20万元，还在继续修建；改善沿江公路 2.5公里，已投资 50万元。丰都县扩建沿江四级公路7.3公里，已投资27.1万元，新建公路桥一座，投资15万元，扩建深水码头一处，投资37万元。电讯、电力部门新增和改善专业设施投资240.2万元。石柱县西沱镇 1987 年兴建深水码头，一年投资 50万元，连结公路 1.1 公里，投资 40万元，扩建煤坪及护岸保坎40万元。这些粗略统计，3年即已投入519.3万元，每年平均投入173.1万元，推算10年也达1731万元。

5.乡镇企业不断兴起，都在沿江两岸摆布。

据30个区、乡（镇）初略统计，在长江、乌江两岸库区220公里内，每年乡镇企业从各种渠道投入的资金不下500万元，10年就达5000万元。

这几笔账我们都没有把物价上涨因素考虑在内，三峡工程推迟10年，我区三县一市要增加移民投资16.55亿元，比原计划增加近一倍。若加上物价上涨因素，或者三峡上马时间推迟更长一些，数字将更加惊人，移民问题就更难办。

三、推迟兴建三峡工程，必将改变库区干部、群众的承受心理，移民工作将更艰巨

现在由于库区经济还比较落后，群众生活还说不上富裕，对兴建三峡工

程的移民迁建，安置补偿，要求一般都不高；各级干部也都是从兴建三峡工程，能带动地方经济发展的长远着想，教育群众从国家大局出发，服从国家需要多作贡献，对移民补偿问题一般的态度都是国家怎么规定就怎么办，决不是有些人说的库区干部、群众对兴建三峡工程只是为了向中央多要钱。但是，假若三峡工程仍然久拖不决，库区经济要发展，人民生活要改善，那就会冲破禁锢，向沿江发展城镇，兴办企业，农村人口也更会向沿江两岸集中。因为沿江交通方便，地理条件好，不论办工厂、做生意，用农民的话说，就是种菜卖，变钱也容易得多。到那个时候兴建三峡工程，不仅移民投资要大大增加，人们的承受心理也将起显著变化。涪陵市中区中山路一带的小商贩，甚至集体国营企业职工，由于离码头近，来往人多，买卖很好做，现在就在担心搬到三环路以上后日子怎么过；农村一些先富起来的专业户、个体户、小楼房盖起了，生活大大改善了，也在担心三峡工程对他们的影响。再拖 10 年、8 年时间，有这种心理的人更多，要求也将更高，工作更难做。

以上我讲的只是我们地区的一些情况，若全库区算这笔账，数字将更大，若再拖上 10 年、8 年，到那时再想上也很难了。我提这些问题只希望各位领导和专家决策时慎重考虑，三峡工程再不能拖了，在这期间若发生特大洪水灾害，或 2000 年后电力发展跟不上，影响国家经济建设和人民生活，我们就不好向人民交待，将后悔莫及。同时我们库区干群也殷切希望不论三峡工程早上或晚上都应对库区增加一些投入，城镇基础设施和工农建设项目多安排一些，以补过去 30 年的影响。

从移民安置的角度看兴建三峡大坝的紧迫性

●冯运汉

冯运汉：湖北省宜昌地区行署调研员、原副专员

本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

“长办”起草的可行性研究报告的几个主要部分特别是与地方密切相关的问题，总的来讲，我认为这份报告写得是好的，反映了 14 个专题的基本结论。报告对兴建三峡大坝论证的主要情况、技术环节、经济评价等，基本讲清楚了。我作为三峡大坝和库区所在地的政府工作人员，同意论证中推荐的“一级开发，一次建成，分期蓄水，连续移民”的建设方案（坝高 185 米，正常蓄水 175 米，初期蓄水 156 米）。

报告中讲的工程资料基本可靠，前期工作比较充分，规划勘测设计和科学试验成果也比较坚实。这个报告的主要结论符合 14 个专题的基本精神，它确实凝聚了 30 年来长办和其它有关部门、单位和地方上成千上万人的辛勤劳动成果，凝聚了近两年多来 14 个专家组、工作组，530 多位专家和数千名参加调研和计算的同志们的智慧和心血，是国家的宝贵财富。

可行性研究报告论述了兴建三峡大坝在工程上的必要性、技术上的可行性、经济上的合理性，论述得很全面、很具体，我就紧迫性的问题讲点认识：

一、从千百万人民的安全看防洪工程措施的紧迫性

1860——1870 年，相隔 10 年就发生了 9 万多、10 万多流量的大洪水，1931-1935 年的历史事实，1949-1954 年的洪灾损失记忆犹新，一到汛期，长江沿岸的人民群众都提心吊胆。当今若靠现有的堤防设施抗住 9 万多、10 万多流量的洪峰很难办到。1954 年 5 万多立方米/秒的洪峰，我区上百里损失是巨大的，当时受灾七八万人，现在上百里、下百里大垸已有 30 多万人，若再破堤，损失将会更大，沿江县、市工业基础的损毁就更不可设想了。因此，修建三峡工程是长江中下游防特大洪水的最主要措施。二、国家四化建设、地方工农业发展急需开发能源，而目前能源日趋紧张，尤其是电力紧缺十分突出

葛洲坝电厂就在我们宜昌，为了顾全大局，把大电东送，宜昌缺电仍很严重。我区 1987 年工农业共用电达 9.69 亿千瓦时，省计划只分配了 3.48 亿千瓦时，不到 40%，1988 年用电达 11.79 亿千瓦时，省计划只分配了 4.56 亿千瓦时，只占 38.7%，缺电是惊人的。1987 年电网拉闸 1605 条次，日平均 4.39 条次；1988 年电网拉闸达 5667 条次，日平均 15.5 条次。全区 7 个氮肥厂，2 个磷肥厂，经常是停四开三，轮流开车。当阳市有时电闸被拉得火车站、机场停电 20 多个小时，有的乡镇米面加工厂也得因停电而停产。

三、从移民安置的角度看兴建大坝的紧迫性

从宜昌地区三个淹没县的实际讲，1984 年前由于种种原因，特别是三峡工程不上不下，受水位的限制，地方经济已受到很大影响。近几年，经济发展有所变化，但是人心仍是难定，例如：3 个县 1986-1988 年基本建设总规模，固定资产的形成，每年以 15-20%速度增长，而大部分又是淹没线下。房屋建设速度也很快，1986-1988 年，3 个县近三年竣工面积达 39.1 万平方

米。以秭归县州镇为例：1985 年竣工 27034 平方米，1986 年竣工 52085 平方米，1987 年竣工 74185 平方米，每年以将近 50%的速度向上增长。再就是库区人口有计划的控制难度更大。例如：宜昌县的太平溪镇太平溪村，1985 年 252 户、1026 人，1986 年 370 户、1273 人，1987 年 407 户、1353 人。1987 年就比 1985 年增长了 31%。

这些变化说明：经济的发展，各种实物量的增加，人口的变动，将使库区移民经费大幅度的增长。缓建给移民安置难度的损失是难以用金钱计算的。三峡库区移民之多，安置环境之难，涉及面之广是国内外罕见的，这是库区人民和各方面最关注的重大问题，我们库区的各级领导干部万万不可粗心大意，一定要高度重视，慎重对待。但是：只要认真贯彻开发性移民方针，有新的投入作保障，科学规划、统筹安排、工程治理和生物治理相结合，库区环境可以得到改善、环境容量也是可以扩大的。安置好库区移民是可行的，有利条件也不少：

首先是库区环境容量有一定的潜力（资源潜力也不少），论证报告中已阐述过，这里不重复。

第二、安置移民的方针比较明确。例如，我们湖北省委、省政府决定，水利、水电工程移民工作安置必须坚持“三个为主”的开发性移民方针。这样安排层次比较多、渠道广，就业门路就比较可靠，工作做好了，就会把安置移民与开发库区经济紧密结合了。

第三、三峡论证报告提出的移民政策措施是建国来前所少有的，能被群众接受。

四、安置好移民是有希望的

各位专家、各级领导这么重视关注移民安置工作，也可说是建国来少有的。因此，把工作做好，安置好移民是有希望的。综上所述，我同意三峡工程“建比不建好，早建比晚建有利”的结论，应尽快审查上报。

三峡工程对旅游业影响浅析

●胡玉厚

胡玉厚：长江水利委员会规划处高级工程师
本文原载《水利规划研究》1989 年第 1 期一、旅游是三峡工程的综合利用效益之一

长江三峡是我国十大风景名胜之一，在国际上享有盛名，三峡旅游线是目前较能吸引国内外游客的一条旅游热线，具有较大的旅游经济效益。

三峡水利枢纽是一座多目标开发水资源的宏伟工程，它不仅具有巨大的防洪、发电、和航运效益，而且对旅游业产生多方面的影响，一方面由于水库壅高水位将淹没部分旅游资源，另一方面又将形成一些新的景观，增添一些新的旅游胜地；一方面将淹没搬迁某些现有旅游设施，另一方面又将为旅游业的发展创造新的良好条件，特别是世界水平的、超大型的三峡工程本身，具有很大游览价值，将提高三峡旅游线的知名度。会促进旅游效益的提高。因此，应把旅游纳入三峡工程开发任务之一，对其影响和效益进行探求。

二、三峡工程论证中旅游工作的基本内容

旅游业是国民经济中的一个独立部门，它有自己的专业发展规划，这个规划，一般包括旅游资源的开发布局、旅游客源的测算、旅游服务设施的建设、旅游机构的设置、旅游效益分析等等诸方面。而且在不同的规划阶段，有不同深度要求。大型水利工程建设中应当考虑旅游问题，但水利工程中的旅游工作问题应包括哪些内容，如何进行研究工作，没有成文的规范可遵循，也无系统的经验可作借鉴。我们通过初步的工作实践，认为水利工程中的旅游工作，具有水利和旅游的双重性，一方面它是水利规划中的一个组成部分，另一方面它又是旅游规划中的一个组成部分，它研究的内容应包括旅游专业规划的基本项目和遵循其基本原则，但又不能做到旅游专业规划所要求的深度，而是具有明显的水利规划特性。这个基本特性应围绕兴建水利工程对发展旅游事业的影响为中心主题。

发展旅游事业要具备三个基本要素：第一、要有丰富多彩的旅游资源，借以吸引游人前来游览；第二、要有方便的交通，利于游人的来往集散；第三、要有一定的生活服务设施，使游人得到舒适的休歇。这三个基本条件中又以旅游资源为核心。旅游资源的多寡，观赏价值的高低，是吸引旅客的先决条件，可以说旅游资源是旅游业的生命线。当然仅有丰富多彩的旅游资源，而无方便的交通和适当的旅舍餐馆、商店等等服务设施，旅游业也就发展不了，旅游效益也无从谈起。这方面的问题也不容忽视。

兴建三峡工程对发展旅游业的三个基本要素均有一定的影响，但由于三峡工程目前尚在可行性论证阶段，建成三峡工程尚有一段年月，有关三峡旅游线旅游资源的具体开发方案，服务设施的布局和规模等旅游专业性较强的问题，当留待以后适当阶段，由旅游专业部门牵头组织有关单位，共同进行。在可行性阶段，水利部门能进行的研究工作应集中在分析论证，兴建三峡工程对旅游资源有何种影响，初步探索如何因势利导为发展旅游业创造条件，及旅游的经济效益等内容，至于旅游部门现有设施受淹而须搬迁补偿的问题，这属于水库移民补偿问题，应另作专题研究。

为了研究上述三方面的内容，我们在以往水库调查资料的基础上，补充搜集了库区旅游资源和旅游业目前经营状况，结合三峡工程蓄水特征，研究工程建成后对旅游资源的影响程度，从而分析旅游的效益如何。

三、三峡库区旅游资源简况

三峡大坝将建在西陵峡内三斗坪，大坝正常蓄水位 175 米，坝上回水可达重庆，坝下则与已建成的葛洲坝水库相衔接，从而形成由宜昌到重庆长达 660 公里的水库区，水库区内蕴藏着丰富的旅游资源，其中知名度较高，目前已具相当旅游价值，而又受三峡工程影响较大的风景名胜有涪陵白鹤梁枯水题刻、丰都名山，忠县石宝寨，云阳张飞庙和三峡峡谷风光。

白鹤梁枯水题刻：白鹤梁是长江与乌江汇合口上游约一公里处纵卧长江江心的一座天然石梁，只在枯水年份的冬春季节才露出水面，石梁上刻有诗文 163 段、石鱼 14 尾、线刻观音一幅，翔实记载了 1200 多年间，72 个年份的枯水情况，既是珍贵的水文历史资料，也是当地人民踊跃观览的胜景，民间有“石鱼出水兆丰年”的说法，每逢石鱼出水，观者如潮。

丰都名山：丰都在我国历史上素有“鬼城”之称，传说人死后魂魄要到丰都报到，不仅广泛流传于民间，而且远播东南亚各地，影响深远。在城东名山上，有自唐代以来，陆续修建的庙宇殿堂，塑雕的鬼怪神像，构成“鬼国幽都”的“阴曹地府”，反映出生死回转的迷信色彩。现在剔除迷信的糟粕，成为独具特色的名胜古迹。

忠县石宝寨：石宝寨系明末清初兴建的一座木结构塔楼，它以长江岸边孤耸的玉印山为依托，顺山就势、倚山建楼、直冠山顶。楼分十二层，通高 56m，飞檐绘彩，气势非凡。由于结构独特、建筑灵巧，成为川江旅游线上富有民族特色的古建筑物，倍受游客赞誉。

云阳张飞庙：与云阳县城隔长江相望的张飞庙，是为纪念三国时蜀汉名将张飞的，始建于蜀汉末年，以后几经兴废修葺，现存有正殿、结义楼、助风阁、望云轩、杜鹃亭等，形成了一组宏伟壮丽，独具一格的古建筑群，庙宇内还珍藏大量文物，是川江旅游线上的著名古迹之一。

雄伟壮丽的三峡：三峡西起四川奉节的白帝城，东迄湖北宜昌的南津关，全长 192 公里，整个峡区分为窄宽相间的五段，即瞿塘峡、大宁宽谷、巫峡、香溪宽谷，西陵峡，各段均有不同特色的风景与名胜。瞿塘峡又名夔峡，自白帝城到大溪，全长 8 公里，两岸高山入云，左右对峙悬崖绝壁似刀削斧劈，峡内急流汹涌，故以雄伟险峻著称，峡口左岸的白帝城临江耸峙，山峦青翠，山上建有殿、祠、楼、亭等古建筑物。传说中蜀汉皇帝刘备在此托孤，唐宋以来，有许多著名的诗人墨客到此游览，咏留了大量诗词，是人们游览三峡的主要风景点。峡内还有粉壁墙、孟良梯、倒吊和尚、风箱峡、古栈道、七道门、凤凰饮泉、犀牛望月等景观。大宁宽谷是自大溪镇到巫山县城长约 26 公里的宽谷河段。本段内主要文物与风景有两片。一是“大溪文化”发掘地大溪镇，经考证是距今五千年前新石器时代原始社会后期母系氏族公社活动的遗址。一是古巫山县城汇入长江的大宁河、溯河而上有龙门峡、巴雾峡、滴翠峡，合称小三峡，它风光旖旎，有“不是三峡，胜似三峡”的赞语。巫峡自巫山县城起到巴东官渡口，全长约 45 公里，峡内两岸重峦叠幛、绵延如屏、奇峰突兀，挺拔秀丽，著名的巫山十二峰就屹立其间；在集仙峰下，紧临江面的绝崖上，有一凹进石壁，刻有题字，此即民间传说的孔明碑。香溪

宽谷是从官渡口到香溪河口，长约 47 公里，巴东、秭归两县城座落其间。巴东县城内的秋风亭，是纪念宋朝名相寇准任巴东县令的古建筑物。秭归是我国伟大爱国诗人屈原的故乡，香溪河可通汉明妃王昭君的故里，在秭归城街口上，立着两块石碑，一题“大夫屈原故里”，一题“汉昭君王嫱故里”，城东有新建的屈原纪念馆。西陵峡长约 66 公里，除具有峡谷的特色外，以滩多水急闻名，新滩和号称鬼门关的崆岭滩就分布其间，峡内著名景观有兵书宝剑，牛肝马肺，黄陵庙和唐僧师徒的石形的灯影峡，以及峡口的三游洞等。

以上所举只是库区内众多风景名胜中之代表，还有一些风景和文物具有潜在开发价值，将随着建设的发展而得到开发。

四、三峡工程库水位变化特征

三峡工程目前推荐的正常蓄水位为 175 米（吴淞海拔），防洪限制水位为 145 米，每年有 30 米的升降变化。水库调度的原则一般是每年 6 月上旬汛期来临之前，库水位降到 145 米，10 月上旬，汛期过去，水库开始蓄水，10 月底水位升到 175 米高程。到次年元月，随着天然来水量减少，库水位又逐渐消落，直到次年 6 月上旬下降到防洪限制水位。

在未建三峡工程前，川江两岸天然水位涨落，变化也是很大的，例如重庆约 38 米，奉节约 70 米，一般均在 45 米左右。为了分析三峡工程蓄水后对川江两岸旅游资源的影响，我们比较了五年一遇的洪水年份，三峡库区回水位比库区沿程天然洪水位抬高的大概数为：三斗坪约 104 米，秭归约 86 米，巴东约 74 米，巫山约 56 米，奉节约 49 米，云阳约 44 米，万县约 40 米，忠县约 30 米，丰都约 25 米，涪陵约 14 米，长寿约 3 米。

五、三峡工程对旅游资源的影响浅析

根据三峡工程水位变化情况，对库区和旅游资源业将有多方面的辩证影响。

1.部分景观将受淹没。

由于三峡大坝壅高了水位，沿水库区有些高程较低的文物和景观将受淹没，如云阳的张飞庙、巴东的秋风亭、秭归的屈原祠等建筑物，瞿塘峡内的粉璧墙、古栈道、巫峡中的孔明碑，西陵峡中的兵书宝剑、牛肝马肺等碑刻和自然景观。从旅游角度上看，这是一个损失，是不利影响的一个方面，对类似被完全淹没的人文景观和自然景观，将尽可能采取补救措施。如张飞庙、秋风亭、屈原祠将随着县城的搬迁而在新选的适当地点进行重建，并作一定的发展，使之形成新的旅游点。粉璧墙和孔明碑的石刻，可拓贴拍照，在适当的崖壁上重新凿刻，或者设法切割下来，运至适当地方建馆陈列展览。兵书宝剑、牛肝马肺等由岩溶自然形成的景观，也可考虑在适当的岩壁上人工再塑制。还有涪陵白鹤粱石鱼等枯水题刻，一般年份很难露出水面，三峡建库后，则永沉水底，对于这项珍贵的文物，也在研究保护方案，有的主张将刻石切割下来运至适当地点建馆保存；有的主张维持原地不动，将来可建立水下游览馆。所有这类保护补救措施，有关部门正在作意向性的综合研究。

2.部分风景的景观将起新的变化。

川江原来是滩多水急，险滩如林，舟船航行不仅速度慢，而且有危及安全之虑。兴建三峡工程后则成带状水库，连同下游的葛洲坝水库，共长约 660 公里，水库总面积达 1000 平方公里。有的地段库面宽阔达 4 公里左右。原来

的危礁险滩，沉没水底，奔腾咆啸的急流和泡漩消失了。有的旅游者崇好猎奇涉险，对于激流险滩的消失，也许感到是一种损失。但是，换来了万顷碧波的高峡平湖，湖光山色更有情趣。游客们可泛舟湖面，轻歌漫渡，尽情享受三峡自然风光，不必担心过滩履险的安危。从这种意义上看这种景观的变化将有利于旅游事业的发展。

白帝城是三峡旅游线上很享盛名的景点，白帝城山头的高程约在 230 米左右，连接后山的山凹高程约为 150 米左右。三峡水库蓄水后，凹部淹入水中。白帝城到奉节的江面将拓宽到 400～800 米，白帝城下的夔门口拓宽有限，它将成为扼守夔峡的湖中岛。蔚兰色的湖水，环绕葱郁的山峦，将具有蓬莱仙岛的韵味。

忠县石宝寨所依附的玉印山，山脚高程为 150～160 米，山顶高程约为 210 米，石宝寨寨门高程约 175 米，寨顶高程约 230 米。三峡工程蓄水，玉印山也变为湖中孤峰，石宝寨塔楼可采取技术措施予以加固保护。十二层塔楼濒临水边，宛如水上浮宫，其景色更为迷人。

3.主要景观特色基本不变。

三峡自然景观的主要特色是山高峰秀，壁陡峡窄水曲回环。兴建三峡工程后，抬高了几十米的水位，拓宽了江面，对原有高窄峡谷的景观有一些削弱，但其影响是有限的。如瞿塘峡口两岸陡立的崖壁，崖顶的高程约在 150～350 米之间，水库蓄水到 175 米时，较低的绝壁没入水中，较高的绝壁在水面上留存的净高度仍有 170 米之普，当水库消落到较低水位时，净高可达 200 米之多，再加上背后赤甲山、白盐山高达 1000 余米的山峰之衬托，“ 夔门天下雄 ” 的气概尚存。再如巫山十二峰海拔高程均在 800～1200 米之间，三峡水库蓄水至 175 米高程时，虽比当地的天然洪水位抬了 50～60 米，但仅淹及山脚，相对于高耸的山峦只是很小一点变化。像著名的神女峰高程约为 921 米，剪刀峰约为 787 米，游人泛舟于峰脚下，离峰顶尚有六七百米之高差，仍须仰头眺望，幽深秀丽的景色基本不变。三峡河谷是宽窄相间的，三峡水库蓄水后，在宽谷河段可形成平湖，而在窄谷段由于陡崖夹峙，水面却增宽有限，岸畔高山连绵，如封似闭，凭目远眺，仍有“ 山塞疑无路，湾回别有天 ” 的观感。

4.部分景观安然无恙。

三峡大坝以下有 40 公里的峡谷河段，不受三峡水库回水影响，已建成葛洲坝工程抬高水位，虽淹没了航道中的险滩，但对本段内主要景观没有影响，如灯影峡中唐僧师徒石形像仍高蹲山头，游人乘船仰观，未有任何改变。黄陵庙却新添水色美景。三峡大坝以上的丰都“ 鬼城 ” 名山，地势在 200 米高程以上，当安然无恙。

5.为开发新的旅游点创造了良好条件。

三峡库区有一些山溪性支流小河汇入，这些溪河大都流经崇山峻岭，高峡深谷，滩多水急，拥有独特的自然景观。过去因山水阻隔，交通闭塞，游人难入，成为“ 养在深闺人未识 ” 的旅游处女地。近几年来大宁河、香溪虽得到初步开发，但还是受交通的制约，旅游效益受到限制。三峡水库蓄水后，库水可顺溪向上伸延，既提供舟楫交通之便，又为奇峰秀岭增加水域山色，必将促进新的旅游点开发建设。如青石溪可上溯十几公里，两岸山势雄奇。所谓巫山十二峰，沿江见九峰，其余三峰就深藏在清石溪内，待三峡工程建成后，可乘小舟游艇，沿溪河库叉而进，曲径通幽，游人将一睹三峰真面目。

其它如梅溪、黛溪等都具有开发的潜在价值。已有一定基础的高岚风景区，因香溪河水位抬高，可行舟通船，将提高它的旅游价值。大宁河回水向上伸延，将有利于开发上游其它峡谷。

三峡库区有 10 余座县城，上百个集镇和众多村庄。这些城镇一般建筑较简陋，旅游服务设施少，也限制了旅游事业的发展。随着三峡工程的兴建，库区城镇将实行开发性移民建设，其中把发展旅游业作为开发库区经济的重要内容。原有的城镇有的要搬迁，有的要改建，市容面貌将得到很大的改善，旅游服务设施也会得到发展，这就为发展旅游提供了赏心悦目的新环境和物质基础。

6.三峡工程是引人瞩目的游览对象。

三峡工程规模宏伟，有巍峨的大坝，巨型的船闸，水晶宫般的发电厂房，高耸的输电钢塔，是现代化的建筑群体，它必将吸引五洲四海的游人。大坝所建地三斗坪不仅是一座新兴的能源基地，而且还将是新兴旅游城市，坝上辽阔的水面是开展水上娱乐活动的场所，沿岸起伏的山峦，可修建山间别墅，度假村舍，疗养院和宾馆，从而形成独具一帜的旅游区。

综上所述，兴建三峡工程后库区原有的旅游资源有部分被淹，将采取补救措施；有的因水域变化而引起景观的美化；有的高高在上，则不受影响；有的地方可增辟为新的旅游点，影响是多方面的辩证性的，总的趋势是对峡区主要风光特色不会造成大的损害，而且因三峡工程的兴建，加快装点山河的步伐，提高三峡风光的知名度，促进旅游事业的发展。

六、三峡旅游线经济效益

旅游业的经济效益，是由旅游服务行业、交通运输、商业、轻工业和文化艺术等行业共同经营的结果。旅游的经济效益包括三个层次，一是旅游的微观经济效益，即直接经营旅游企业的经济效益；二是旅游的中观经济效益，即旅游部门的经济效益；三是旅游的宏观经济效益，即旅游业所带动的其它相关产业的经济效益。三峡旅游线是由许多旅游点连接起来的，它包括的地域较宽，涉及的行业较多，要详细分析其旅游经济效益，殊非易事；在三峡工程论证中采用人均旅游费用法，概略分析其趋势。

三峡旅游线目前已有一定的经营水平，每年接待海外游客约 5 万人，国内游人尚缺统计数字，每年通过葛洲坝船闸的旅客达 250 万人次，其中有相当数量的旅客是专程来游览三峡的。兴建三峡工程将推动三峡旅游业的发展，有关部门曾根据交通工具、宾馆、旅舍、饭店等设备的发展条件和速度，设想到 2000 年时旅游三峡的海外游客将达 20 万人次,国内游人 200 万人次，到 2015 年分别翻一番，即海外游客 40 万人次，国内游客 400 万人次。近几年来，外国人来华旅游，每人综合费用（包括长途交通、住宿、饮食、游乐、购物等）低的约 100 美元、高的约 1000 余美元。旅游部门预测，到 2000 年时，平均每人次达到 1000 美元。外国来华旅游平均费时 12 天，若游三峡，一般要占用六天，据此推算，每位外国客人游三峡的综合费用将为 500 美元。2000 年和 2015 年三峡旅游线国际旅游部分可以分别创收外汇 1 亿美元和 2 亿美元，仅按目前外汇牌价兑换，折合人民币为 3.71 亿元和 7.42 亿元。我国人民国内旅游消费水平较低，平均每人次仅 40 元左右，考虑到三峡旅游景点很多，许多游人远道而来，历时较长，今后生活改善，费用将会提高，按每人次 150 元计算，则三峡旅游线国内旅游部分收入在 2000 年可达 1.5 亿

元，2015 年将达 3 亿元。

旅游业属于第三产业，投资少而利润高，根据一般情况，在旅游业营业总收入中，利润和税金约占 30%左右，照此框估，三峡旅游线的纯收益，包括国际旅游和国内旅游两部分在内，2000 年时将达 1.56 亿元，2015 年可达 3.13 亿元。

对综合规划与水位综合经济评价两个专题报告的几点意见

●石衡

石衡：交通部三峡工程航运领导小组顾问，中国港口工程学会理事长，教授级高级工程师

本文系作者在第九次论证领导小组扩大会上的发言一、综合规划与水位报告对有关问题的制约因素

1.论证报告中所提的“一级开发、一次建成、分期蓄水、连续移民”。正常蓄水位 175 米，防洪限制水位 145 米，枯水量低消落水位 155 米，坝项高程 185 米方案，是经过六个方案比较，经领导小组扩大会议讨论确定，是各方面都可以接受的。

在讨论过程中，从航运方面考虑认为 180 米方案较好，论证报告中也反映了这个意见。最近南京大模型试验初步成果，也显示重庆九龙坡港区的水域条件比 175 米方案为好。因此仍建议在坝项高程为 185 米的条件下，对通航建筑物的设计要考虑适应正常蓄水位 180 米通航的条件。

2.有些同志关心三峡工程对航运究竟有无效益，这在论证报告中均有计算和说明。

我的具体认识是：如能实现三峡工程论证过程中所研究分析的成果，解决好库尾重庆港区段的淤积，枢纽通航建筑物运转情况良好，葛洲坝以下在运用中提供必要的调节流量，使万吨级船队能有半年左右渝汉直达，这样三峡工程的航运效益确是显著的。但这是三峡工程开工后 20 年左右才能实现的，也还要在设计施工中解决一系列的具体技术问题。在施工期和水位上升到正常蓄水位 20 年期内，出现的导流期碍航、截流期断航、船闸运用初期可能发生的障碍，以及水位不断上升期引起上游河段航道的淤积变化等会给航运带来一些麻烦，这些问题在论证文件以至设计文件中是反映不出的，应当引起重视。这些问题过去我也谈过，也就是为什么我一直支持对中间渠道的船闸方案多做工作与五级连续梯级船闸比较的原因。在南京准备长期保留回水变动区长模型，以深入研究库尾淤积演变和整治对策。

3.关于替代方案，在上次领导小组扩大会上曾提出要有一比较好的能替代发电、防洪、航运几方面的方案，这次提出的替代方案可能没有全面同步考虑，如替代方案中上游溪落渡、向家坝建库后，调节流量可以增加重庆以下枯水期平均流量 1000 余立方米/秒，这对天然航道整治工程有很大的作用，能减少相当工程量。据我了解在航运替代方案中没有考虑这个因素。

综合经济评价专题报告中提到目前天然河道的最大可能运量约为 1000 万吨左右不够确切，应为“目前天然航道单向下水年通过能力约为 1000 万吨。”在综合规划与水位报告中是这样写的。当然这个数字还有不同看法，有的同志做了分析工作，可能为 1500～2000 万吨。

二、综合经济评价专题报告

1.综合经济评价专题论证三峡工程上与不上，早上晚上的问题，报告结论中“根据综合经济分析建比不建好，早建比晚建有利，建议早作决策”。这几句话确是经过推敲很有分寸的，这个结论是符合论证中的效益分析、国民经济评价、财务评价、国家承受能力分析等分析计算的。也同意有的同志谈的意见，这个决策是更要从国家政治经济形势全面分析研究的。

2.经济评价分析计算很复杂，涉及面广，对于大型工程也是新的尝试，有待进一步研究发展，接触很少，提不出具体意见，不过对这两天很多同志提出的几个问题有些看法。

（1）投资中有无漏项，如对航运配套设施在报告中只有 12 亿元，对库尾整治 14 亿元和截流断航应有的设施没有包括。其他方面是否还有尚不清楚。计委有规定，初步设计概算不能超过工程可行性报告估算 5%～10%，请在编制可行性报告中进一步考虑。

（2）报告中静态投资用 1986 年价格为 361 亿元不合适，预计 1989 年才提出可行性报告，建议调整改用 1988 年价格为基础，然后按分年投资和物价上涨指数逐年计算，累计后为总的静态投资，可能大于报告中的 673 亿元，该多少即多少。

（3）报告中提出假定 1989 年开工，我认为虽是假定也应当是可能的假定，即使不考虑当前经济形势，1989 年送报告怎能 1989 年开工。建议早上改为假定 1991 年开工，这也是很理想的，晚上仍假定 2001 年。

（4）国家承受能力算账情况性质不同，分析即可，不宜与宝钢比较。

（5）有的同志提出论证要提供确切的信息，对一些具体问题的数字、时间也应引起重视。

有关三峡工程财务评价中一些议论的看法

●吕靖方

吕靖方：中国三峡工程开发总公司筹建处技术委员会委员，教授级高级工程师

三峡工程举世瞩目，为国人所关注，它的建设对我国四化大业具有深远的影响。国务院曾于 1984 年 4 月原则批准 150 米方案的可行性研究报告。在此期间有的建议提高正常蓄水位，也有人提出了三峡工程上与不上，早上还是晚上的各种不同意见。1986 年 6 月中共中央和国务院责成水利电力部广泛组织各方面专家，对三峡工程进一步论证，重新提出可行性研究报告。在论证中，社会上各界人士提出了一些问题和议论，我仅就有关财务评价方面谈谈一些看法。

一、三峡工程的财务评价

1.三峡工程的财务评价是三峡工程综合经济评价的组成部分，所遵循的原则和依据主要有：

（1）国家现行财税制度的规定和优惠政策必须遵循，不能不管不顾，更不能抵触；

（2）国家计委颁发的《建设项目经济评价方法与参数》（以下简称《方法与参数》）所规定的方法、指标与表式；

（3）其他 13 个专题的论证成果。

2.三峡工程的静态投资。

按规定，水利水电工程投资包括枢纽工程投资和移民投资，不包括输变电工程投资。为了考察三峡工程的整体性，在三峡工程综合经济评价中的工程总投资包括输变电工程投资。

经投资估算专家组、移民专家组和电力系统专家组反复论证，以 1986 年物价水平计算，枢纽工程投资为 187.67 亿元，移民投资 110.61 亿元，输变电工程投资 62.82 亿元。总投资为 361.10 亿元（不包括输变电工程投资为 298.28 亿元）。

3.三峡工程建设资金筹集方案。

经测算，在三峡工程建设期的 20 年内共需建设资金 512 亿元（前 12 年为 179 亿元），其中包括工程投资、归还到期的投资贷款本息、应向国家交纳的税金和能源交通基金等。经综合经济评价专家组论证，建议资金筹集方案如下：

（1）自有资金。一是葛洲坝电厂的发电利润经国务院批准作为三峡工程建设投资的组成部分，按现行电价计算，在三峡工程建设期内，提供资金 47 亿元，其中前 12 年为 24 亿元。二是三峡工程发电收益，按规定扣除成本、交纳税金、能源交通基金和归还到期贷款的本息外，其利润用于三峡工程的后期建设。按合理上网电价每千瓦时 9.3 分计算，20 年提供资金 244 亿元。两项自有资金共 291 亿元。这部分资金不计利息，但考察其财务收益率。

（2）国家基本建设投资。

三峡工程具有巨大的防洪、发电和航运效益，三峡工程投资应在各项效益之间进行分摊，在水利与电力的有关规范中都有分摊投资的规定。综合经

济评价专家组分析了国内外 20 多种投资分摊方法，选用按库容指标分摊法、效益比例分摊法和可分离投资剩余效益法进行了测算，综合分析三种成果，建议采用防洪分摊枢纽和移民投资的 21%，航运分摊枢纽和移民投资的 4%，发电分摊其余的 75%和全部输变电工程投资。在财务评价中按投资分摊比例计算，投资来源按国家政策执行。防洪和航运均属非盈利型或微利型的公益事业，国家计委、财政部、建设银行和水电部均有相应的规定，防洪工程国家贷款可不计利息，免于归还全部本金；航运工程投资也可以申请豁免本息。三峡工程应由国家基本建设投资承担防洪与航运应分摊的部分投资 75 亿元，并申请豁免本息。

（3）国外贷款。

三峡工程投资和资金筹集主要立足于国内，适当考虑利用外资。利用外资主要用于进口国内制造有困难的巨型水轮发电机组、大型土石方施工机械和重型运输机械，以及某些紧缺的建筑材料。利用外资的额度涉及到财政、物资、信贷和外汇平衡，也关系到三峡工程投资额、投资结构以及财务分析成果。经过几个方案比较，建议国外贷款 10 亿美元，折合人民币 37 亿元，可基本满足最低需要，占用外汇指标不多，国外提供贷款是可能的。

（4）国内贷款。

三峡工程建设资金除靠国家投资、国外贷款和自有资金外，还需国内贷款。鉴于地方资金增长较快，已远大于中央资金，因而国内贷款主要是向地方集资。据测算三峡工程前 15 年需向地方筹资 110 亿元，平均每年 7 亿多元，最高年为 13 亿元。三峡电厂供电的华中和华东两电网，在 1986 和 1987 两年集资 24 亿元用于办电。国务院决定从 1988 年开始，每千瓦小时增收 2 分钱作为电力建设资金，由地方掌握用于办电。经测算三峡工程建设的前 15 年，两电网可征收电力建设资金累计 1124 亿元，三峡工程只需其中的 10%，前 12 年也是需同期的 10%，这是完全可能的。

综上所述，在三峡工程建设期的资金筹集中，自有资金占 56.8%，国家投资占 14.5%，国内外贷款占 28.7%。在发电前的 12 年是资金的紧张阶段，自有资金占 14.7%，国家投资占 27%，国内外贷款占 58.3%。

4.贷款利率和上网电价。

自有资金不计利息。国家基建投资分担防洪与航运投资部分，申请豁免本息。国外贷款参照世界银行的一般贷款条件，年利率按 8.5%计算。国内贷款利率依人民银行 1988 年 9 月通知，以 9.36%计算（未扣减财政贴息 3.6%），并规定不得上浮。

目前我国电价太低。根据《方法与参数》给出的参考值，1985 年电力工业的平均投资利润率只有 4%，其中水电仅 3%，只相当全国工业平均水平的三分之一。电价低，电力工业没有自我发展能力，对发展电力工业极为不利，必将影响国民经济的持续发展。综合经济评价专家组按投资利润率 10%核定三峡电厂 50 万伏输电线路终端的上网电价为每千瓦时 9.3 分。这个上网电价是合理的，与其他水、火电站相比是较低的。

5.财务评价的成果

根据《方法与参数》规定，按上述集资方案和现行财税制度的规定，计算三峡工程的发电成本、利润、偿还贷款、现金流量和财务平衡，评价成果为财务内部收益率 11.0%（自有资金财务内部收益率为 11.7%）；贷款偿还期（由开始准备工程第一年算起）20.6 年，即全部工程完建后的第二年还清

全部贷款；投资回收期也是 20.6 年；投资利润率 10%；投资利税率 12.1%。建设期资金需要 512 亿元；正常运行期每年实现利税 54 亿元；上缴国家财政 36 亿元。这些指标是比较优越的。为了与其他大型水利水电工程，如李家峡、二滩、隔河岩和五强溪水电站进行比较，对基础条件（售电价、投资口径、全部贷款及利率、计算期等）划一后进行计算分析。结果是财务内部收益率三峡工程略低于李家峡，而高于其他三个水电站；贷款偿还期从完工后算起三峡工程最短，从第一台机组投产算起或从开工算起则三峡工程略长于李家峡与二滩水电站，而短于隔河岩与五强溪水电站很多。

在财务评价中还进行了敏感性分析。分析中考虑了总投资增加 20%；建设期延长一年，首批机组投产推迟一年；发电量减少 10%；国家基建投资不豁免本息（按 9.36%计息）四种不利情况，按合理上网电价计算，各项因素对财务内部收益率无影响；贷款偿还期推迟 1～5 年，指标仍然很好。

三峡工程财务评价成果证明，三峡工程财务效益大，按合理上网电价计算各项评价指标非常优越，盈利水平较高，能很快回收投资和还清贷款，对国家贡献大，财务上是可行的。二、对某些议论的看法

1.关于投资额。

按规定水利水电工程造价的论证应包括①按估算时的价格水平，按投资工程枢纽和移民的实物量计算的固定资产投资（也称静态投资）。三峡工程还包括输变电工程投资。这是传统概念的投资额，是计算各项技术经济指标的依据，也是进行经济评价和与同类工程相比的基准数据。②考虑物价上涨因素的价差预备费。是构成工程造价的组成部分，是总预备费的一部分，并单独列出，作为基建主管部门控制工程总造价之用。③施工期投资贷款利息。按规定不列入设计概算，不计入投资计划规模，但构成固定资产价值。在投资估算中，应在总投资外单独计划。

三峡的枢纽工程投资是投资估算专家组，根据初选论证水位的工程设计方案的实物工程量，分期施工安排，依水利水电工程投资估算编制办法和定额的规定，以 1986 年末的价格水平，对枢纽的分部分项工程的投资和费用作了仔细地计算。三峡工程经过多年的勘测设计工作，实物工程量是准确可靠的，投资估算有坚实基础。在论证中，以三峡工程投资水平与 1986 年审定的初设概算的一些大型水电工程（二滩、李家峡、隔河岩）的投资水平进行了对比。在建筑材料单价上大体是同一水平（如水泥单价三峡为 201 元/T，其它电站相应为 159 元，216 元和 208 元）。工程单价是施工安排与投资估算的综合反应，以混凝土单价为例，三峡工程为 101 元/立方米，其他电站为 103 元、129 元和 93 元。机电设备单价略高于其他工程，三峡为 315 元/千瓦，而其它电站为 224 元、 168 元和 214 元。以上说明三峡枢纽工程投资水平与国内其它大型水利水电工程投资水平相一致。

移民投资是经过移民专家组充分论证的。专家组反复核实了淹没实物指标，参考各县完成的移民安置规划，经过多次调查与广泛协商，制订了移民政策措施，以 1986 年物价水平计算出移民投资，这是专家们和省、市、县代表一致同意的。投资中包括农村移民安置费，城市、集镇、工厂的迁建费，库区交通、广播、通讯线路、输变电工程以及电站的补偿费和迁建费，文物古迹迁移费，清库费以及科研设计、行政管理和预备费等。三峡工程移民投资水平与其他在建拟建水电站移民投资水平相比是较高的。三峡工程的农村移民安置费人均约近万元，高于一般水电站 6000～7000 元的水平。主要是由

于三峡水库淹没工业交通较多，城市集镇移民比重大和农村移民安置难度较大。

输变电工程投资是电力系统专家组根据三峡电厂供电华中和华东的网络规划设计，包括高压线路、变电工程和换流站设备，以 1986 年物价水平，比照当前同类型的输变电工程投资水平，并适当留有余地估算的。

经过认真考察与分析，证明三峡工程的投资估算是按照国家规定的方法与内容进行的；有大量勘测设计资料做为坚实基础；经过仔细计算，与其他工程相比水平相当，并适当留有余地。总之，三峡工程投资 361.1 亿元是可靠的可信的。

周培源老先生指责说：“工程预算，对外讲 300 个亿，内部讲 361 个亿，少说 61 个亿，这决不是粗心”，是“很不科学、很不老实”。这真是天大的“误会”。请查看三峡工程论证有关文件，提到三峡工程投资包括输变电投资为 361 亿元，不包括输变投资为 298.28 亿元（说大数 300 亿元），这是口径不同，而不是“对内”与“对外”的说法不同，何从谈起“不科学”与“不老实”呢！周老先生还说三峡移民费“现在提出的 110 亿元肯定打不住”。移民专家组的专家和工作人员，经过一个县一个乡、一项一笔计算出的成果是 110 亿元。不知周老先生是根据什么，又怎样计算而得出“打不住”的结论。

乔培新委员指责说“关于（三峡）投资数目总是说少不说多”。三峡工程投资是按规定计划的，实事求是的，从来没有“总是说少”。我认为应该是多少就说多少，说少不对，说多也不对。乔委员在综合经济评价专家组第五次会议上，在三峡工程论证领导小组九次（扩大）会议审查综合经济评价专题报告的会议上两次发言提出，三峡工程投资 361.1 亿元打不住，应加贷款利息和物价上涨。按建设银行的习惯算法，依不同贷款利率与物价上涨指数计算，需要贷款本利和最低 1217 亿元，最高 5600 亿元（第一次发言材料为 787～5843 亿元）。乔委员的这个意见还发表在由戴晴主编并义卖的“长江长江”小册子上，认为“5000 亿打不住，这比论证者的 361 亿元多 10 倍以上”。数字如此悬殊，确实值得研究。

乔委员的计算是把三峡工程投资按 1986 年物价计算的 361 亿元，乘以 1987 和 1988 两年的物价指数（28%）做为 1988 年投资额，再以全部投资的贷款利率 16%，1988 年以后的年物价上涨指数 10%计算（发电后千瓦时电还款能力 0.47 元），到还款期末（30 年）的本利和是 5600 亿元。361 亿与 5600 亿的差别在那里呢？

一是专家组按国家计委规定以当年当地物价水平估算的静态投资，并不考虑物价上涨因素。乔委员以长达 20 年的两位数的年物价上涨指数计算，就把静态投资提高 4 倍。

二是专家组以 1988 年 9 月人民银行发布的优惠能源的差别利率 9.36%计算，按规定不得上浮（按政策还应扣除财政贴息 3.6%），贷款利息不列入设计概算，不计入投资计划。乔委员按贷款利率 16%计算。在财务评价中应按国家规定的政策和优惠条件执行，如减税还贷，防洪航运分摊的投资可申请豁免本息，葛洲坝发电利润作为三峡工程投资等。乔委员对国家规定的优惠政策一概不予考虑。

三是专家组以投资利润率 10%核定三峡电厂的上网电价和还款期 20.6 年计算。乔委员按千瓦时电还款能力 0.47 元（约相当投资利润率 5～6%），

还款期长达 30 年计算。

乔委员以高利率，高物价指数，不考虑国家的优惠政策，以较低的还款能力，计算 30 年还款期内的本利和 5000 多亿元，这是本利和不是投资额，更不是建三峡工程要国家拿出 5000 多亿元。静态投资与包括物价上涨因素的本利和是不同含义、不同口径的两个数字、两种概念，根本不能相比。无论是行业内部各工程项目之间的比较，或是行业之间的比较，均应采用同一口径和同样方法计算才能说明问题。否则只能混淆视听。

即使按乔委员的习惯算法，三峡工程的还款期为 28～33 年（不同物价、利率和还款能力），也就是工程建成后 8～13 年还清全部都是贷款的本息。这在大型水利水电工程中也是比较好的，乔委员的计算也证明三峡工程是优越的。

2．关于自有资金。

有的同志提出葛洲坝发电利润作为三峡工程投资的组成部分是“吃小灶”，三峡工程投产后其发电收益用于三峡工程后期建设是“尚无根据”。用水电收益开发水电是合情合理的，也是广大水利水电建设者多年的愿望。1985 年 11 月李鹏同志带队考察了长江三峡地区，以李鹏、杜星垣、宋健和黄毅诚四位同志署名向中央和国务院领导同志的报告中指出：“象三峡这样大工程，必然存在着各种各样的难题”,“我们认为最重要的还是国力问题”。“通过这次调查，使我们认识到用过去的老办法，全部由国家投资来上三峡工程是不行的。要上三峡工程，必须改革，成立三峡开发公司，使之成为自负盈亏的、既管建设又管生产的、权责利结合的经济实体。国家只需负责工程的初期投资，当第一批机组开始发电，公司即可用发电收益进行其余的建设和移民。而且用移民费开办的企业获得的利润也可以补助其后的移民资金。用这种以工程养工程、以电养电、以移民养移民的办法，可以大幅度减少国家的资金投入”。报告还指出“可以从葛洲坝电厂的利润、增产石油和由地方与人民集资中解决一部分，直接由国家负担的可以减少到最小程度。这是水电建设上的一大改革，可能是解决上三峡工程的一条重要途径”。

最近，邹家华同志谈到电力工业体制时指出，电厂与电网要建一种新的关系，电厂卖电给电网，电网卖电给用户，经济核算各自分开。电厂做到独立核算，自负盈亏，自我发展，自行滚动，走良性循环的路子。水电更要这样考虑，按河流组织水电开发公司，以电养电，自我发展，开发本河流其他工程。水电开发公司不光是建水电站卖电，还要统一考虑综合利用，从综合利用中得到投资和利润，也可以考虑发展为资源开发的公司。几位领导同志高瞻远瞩，指出了水电建设体制改革的大政方针和实施蓝图，也道出了广大水电建设者的心声。据悉，有关省区、部门单位联合向国务院报告，申请成立黄河上游、乌江流域和澜沧江流域等水电开发公司，并要求把某些已建成或即将发电的水电厂划归相应的开发公司，作为资金来源的一部分。我认为在水电开发公司成立之初，由国家给一定的“家底”，作为“铺垫”，以水电养水电，应做为国家对加速水电建设的一条基本政策。在三峡工程开始试点，就无所谓“吃小灶”了。

三峡工程开工后第 12 年开始投产，到第 20 年建成止累计发电 4300 亿千瓦时，这是一笔可观的收入。如果象有的同志说的三峡发电收益不能用于三峡工程后期投资，那么就只好用于提前归还贷款，则可减少部分贷款利息；同时由于三峡发电收益不能用于三峡工程投资，则需相应增加投资贷款额

度，增加贷款利息。一手提前还贷，一手增加贷款，利息的减少和增加其值相等。这和把三峡发电收益直接用于三峡工程后期投资，其结果是一样的。我认为这是合情合理的。

3.关于何时派上用场和国家承受能力。

有人提出三峡工程建设周期长，对 2000 年翻两番派不上用场，远水解不了近渴，造成资金积压，主张“缓建”三峡工程。众所周知，任何一项工程都有一个建设过程，这期间只有投入没有产出，都不同程度积压资金。特别是关系到国计民生的大型骨干工程，如能源、交通、矿山等基础设施建设周期都较长（大型水电站一般在 8～10 年开始发电，一般五六百公里长的铁路干线也要六七年建成，年产 300 万吨的煤矿需六七年投产，十年建成）。当然不能因其建设周期长而不建。经济建设不能只顾眼前而采取短期行为，当前要考虑翻两番的需要，也要考虑到 2000 年以后生产建设的更大发展，现在不着手加强能源基础建设，临渴掘井就来不及了。三峡工程总装机 1768 万千瓦，在第 12 年第一批机组投产 136 万千瓦，以后每年投产 272 万千瓦，相当一个葛洲坝电站。在建的二滩水电站总装机 300 万千瓦，第一台机组 50 万千瓦投产要 10 年；五强溪水电站第一台机组投产也要 9 年。1990 年以后开工的大型水电站，大都在 2000 年以前不能派上用场。考虑水电建设的连续性，考虑到 2000 年以后对电力的需求，还是要开工兴建的。一般燃煤电站建设周期较短，但要考虑到相应的煤矿和铁路建设的周期。相比之下，三峡工程建设工期稍长，但其还款能力强，在工程建成后次年就可以收回全部投资还清贷款，这充分说明三峡工程的优越性。

综合经济评价专家组从三峡工程投资占国民生产总值、国民收入和全国固定资产投资的比重较小，从主要建筑材料的需要量占我国生产能力比重不大分析，认为国家有能力承担，兴建三峡工程不会影响 2000 年翻两番，也不会引起通货膨胀的恶化。有的同志提出，三峡工程是个好项目，但当前国家没钱，负担不起三峡工程巨额投资。专家组通过对三峡工程集资方案的论证认为，自有资金、国外贷款和向地方集资占资金需要量的 85%，使直接由国家负担的减少到最小程度。前 18 年共需国家投资 74.5 亿元。其中前 12 年为 48.5 亿元，平均每年 4 亿元，最高年为 5 亿元，只相当当年对葛洲坝工程的投资水平。对这样大的工程，国家拿出这么些钱，应该没有问题。最近邓小平同志在接见戒严部队军以上干部时的讲话指出，要加强原材料工业、交通、能源等方面的投资，要坚持 10～20 年，宁肯负债，也要加强。这也是开放，在这方面，胆子要大一些，不会有大的失误。我认为贯彻小平同志指示，应对现在的投资结构进行调整，对基础工业的建设和生产实行倾斜政策，给予资金、贷款利率和物资方面的保证和优惠政策。把国家基建投资主要安排在重点建设上，把地方上的资金吸引到重点建设上来，再适当利用部分外资，建设三峡工程的资金是完全能够解决的。

4.关于物价上涨对财务评价的影响。

国家计委在《方法与参数》中明确规定项目的财务评价不考虑物价变动因素。但社会上对物价上涨是否影响三峡工程的财务评价结论有疑虑。为此，综合经济评价专家组对物价的影响作了分析。

首先遇到的是物价指数的选择。有各种价格指数，如零售物价指数，生活资料价格指数，生产资料价格指数，各类企业的产值指数，各类工程造价指数，都有特定的含义。水电工程造价指数如何选用，与一般物价指数有何

内在关系，是值得进一步研究的问题。目前有关基本建设综合管理部门尚未定期发布材料价格和建筑工程，特别是水利水电工程的造价指数。三峡工程投资估算专家组分析当时在建工程情况，建议以年物价上涨指数 4%计算价差预备费。综合经济评价专家组根据有关资料分析，选用年物价上涨指数1995 年前为 6%，2000 年前为 4%，2000 年以后为 2%进行过试算。1989 年初国家统计局公布的 15 种生产资料价格，1987 年上涨 6.1%，1988 年上涨18.5%，两年合计 25.7%。综合经济评价专家组也曾据此进行了试算。经过不同物价上涨指数的试算结果表明，只要采用相同的投资利润率核定相应的上网电价，财务评价指标无甚变化，充分显示出“水涨船高”的形势，完全证明《方法与参数》中指出的投入与产出都会涨价，两者可以大致抵销的道理。

物价上涨使筹集资金的额度增加，同时也应肯定各集资渠道可能提供资金的额度也在提高。随着国民经济的发展和物价的调整，国家用于基本建设投资的绝对额也将增加；目前售电价很低，在理顺价格过程中应作较多的调整，更增加自筹能力；地方掌握的电力建设资金仍以每千瓦时 2 分钱计征，假设以较高的物价上涨指数计，三峡工程所需不过由 10%提高 30%，仍是完全可能。物价上涨影响资金筹集的绝对额，但不影响其可能性。

随着国民经济的发展，国家财力物力必然更加雄厚，国民生产总值、国民收入、国家可能用于积累的资金，肯定都将相应增加，三峡工程投资比重不会有大的变化。随着时间的推移，社会生产能力不断提高，而三峡工程所需主要建筑材料的数量没有变化，所需比重将有所降低。

总之，物价上涨对三峡工程本身的投入和产出的增加可以大致抵销。三峡工程与其他水火电站比较，都舍去或都加入物价因素，不影响其比较结果。水涨必然船高，工程集资和国家的承受能力，不会受物价的影响。

缓上三峡工程的代价

●马庆国

马庆国：浙江大学管理工程系教授一、虚帐与实帐

有的同志主张缓上三峡工程，其根本理由之一是：投资额将高达千亿元，远远超过估算的 361 亿元静态值，是一定时期内的国力难于承受的。

其实，这些同志并没有给出关于三峡工程投资的实质上的不同意见，千亿元的投资不过是一笔虚帐。

他们的算法通常是：以“长办”核算的 361 亿元（也是三峡工程专家组核算过的静态值）为基础，计算部分利息后，则需 500～600 亿元，若再考虑物价上涨因素，则需 1000 亿元左右。如果在全部投资中考虑利息和实际物价上涨指数，则所需总投资还要多得多。

这种算法实际上并没有对三峡工程的实际工程量、所需工时、所需物资和移民的统计提出任何不同的具体意见，相反，正是以同一种核算为基础，引出不同数字的。

本来，在工程论证中，考虑货币的时间价值是正确的。但一般不是按利息率计算到工程末，而是相反，按贴现率计算到工程开始年。因为按前一算法所增大的工程投资额（如考虑部分利息后所得出的 400～500 亿元），是工程末（即 20 年之后）的数字。那时的 100 亿元与现在的 100 亿元根本不是一回事儿。20 年后的 100 亿元，按 10%的贴现率计算到当前还不足 15 亿元。尽管计算到工程末的投资数额很大，但它是 20 年之后的“大”，而不是现在的“大”。如果用现在的眼光来理解这个“大数字”，只能产生错觉。许多人恐怕都已经被自己计算的数字弄错了感觉。例如在《再论三峡工程的宏观决策》的序言中，周培源先生给出 20 年后的“动态投资”之后，马上就用“当前”十三届三中全会关于基建规模的精神与之对照，就是用当前的眼光来理解未来的“大数字”了。

后一算法，即：把所有静态投资额都贴现到“当前”的算法，才能得到“当前”意义上的投资量，才具有与“当前”诸要素的可比性。按照三峡工程 361 亿元投资的流程，贴现到工程初始年为 140 余亿元。它表明，如果当前能筹集 150 亿元资金的话，就可以保证三峡工程所需资金（不马上用的资金需保值储蓄，保值率之外的正常利率为 10%）。

从工程评价的角度来看，不论是贴现到当前“缩小了”的数字，还是以复利形式计算到工程末“放大了”的数字，两者是完全等价的，并不表明投资额是小了还是大了。人们之所以一般用贴现的办法计算投资的当前值，主要是由于人们一般是站在“当前”的环境中来考虑问题的，两者的时间点一致，不容易产生感觉上的偏差。

对于工程评价而言，物价上涨也不是本质性的。因为如果投入的物价上涨的话，产出的物价也要上涨。从长远看，如果两方面的稀缺程度都相同，那末两者只能同比例上涨。而三峡工程的具体问题恰恰是：产出“品”电能，在相当长的时间内，都将处于短缺状况。因而，如果考虑涨价因素的话，只会对三峡工程的投入产出比，更为有利。仅仅考虑投入要素的涨价，而不同时考虑产出要素的涨价，对于工程评价来说，是不客观的。

用物价的普遍上涨放大投资数额，以说明国力难以承受，也是非本质的、

不妥当的。因为国家所需承受的实际工程量、实际的物资消耗、工时消耗等，并没有因物价而变化。这些才是国家所要承受的本质的东西。事实上，当我们考虑物价上涨要素放大工程投资额的时候，国家的收入，也会因物价上涨而同比例地增大。物价的普遍上涨，本质上不能改变国力承受的比例。

而有一笔实帐，人们却常常忘记，那就是缓上三峡工程所带来的实实在在的损失。晚上一年三峡工程，库区的建设就会多发展一年。在淹没线下，多一口人，多一间房子，多一条道路，多一座桥梁，……，都是在上三峡工程时，国家必须赔偿的，一件也不能漏过去。现在移民费用已经 110 余亿元，约占三峡工程总投资的三分之一。越晚上，移民费用就会越大。库区建设发展得越快，移民费用的增长也就越快。限制，是很难限制得住的。三峡库区已经近 40 年没有很好发展了。蓄之既久，其发必速。近年来的经验已经表明：越是国家要建工程的地方，人丁及有关建筑的发展就越快。有朝一日，移民费用就会超过三峡工程总投资的二分之一、三分之二，直至因移民费用太大，而不得不放弃这一宝贵的水力资源。

在主张缓上三峡工程的人们中，许多是主张“先支后干”的。然而从经济性的角度考虑问题，如果国家财力紧张的话，在干、支流水库的“产出”基本相当的情况下，缓上的恰恰应当是支流水库，而不是干流。因为支流水库库区一般居民少，经济底子薄，在缓上期间，其库区建设翻一番所造成的移民费用的增加，要比干流水库小得多。这是一笔非常简单而又很实在的经济帐。如果是花自己口袋里的钱的话，谁也不会去作傻瓜。

如果真的由于缓上三峡工程而导致最终不得不放弃这一资源的话，那末“每年 840 亿千瓦时电力损失”这笔帐，也就成了不能不计算的一笔实帐。为了这 840 亿千瓦时的电力，就必须花大约 70 亿元去修建年产 4400 万吨原煤的煤矿，花 330 余亿元去建相应的火电站（还不包括运输能力扩大所需的投资），而且还必须年年挖、年年运、年年烧 4400 万吨原煤，使本来已经十分紧张的运输更为紧张，使本来已经污染了的环境更加污染，才能获得与三峡工程相当的电力，并且投资总额（加上建矿和运输）更大。

这就是我们所面临的基本事实。

二、补算一笔环境帐

有些同志从生态环境的角度出发，认为三峡工程能否上马，关系到子孙后代的环境与命运，应慎重考虑。有的人列出了三峡工程在生态方面的许多可能弊端。其中不少是有道理的，当然也有许多尚待研究，本文不准备就这些具体问题（如海水倒灌问题）展开争论，只想补算一笔环境帐，供生态环境界的学人参考。

人类文明的发展总是要消耗能源的。当前能源短缺的情况，已有目共睹。放弃三峡每年可以利用的 840 亿千瓦时的电力，就必须用其它方式来补偿。如每年烧 4400 万吨原煤发电。这会给生态环境带来什么影响呢？大约是 1500 万吨的烟尘，1 亿余吨的二氧化碳，70 余万吨的二氧化硫，将近 9 吨的苯并比。这些都是人类的大敌，二氧化碳过多会导致温室效应，给地球带来灾难性的影响；二氧化硫导致酸雨，对作物、生物、人类都有重大危害。苯并比是剧致癌物质。更为要紧的是，上述污染物并不是总量，而是每年的释放量。放弃三峡工程，就必须年年额外承受上述数字的污染。人们必须在三峡工程所带来的生态环境的变化和上述严重的污染之间，做出选择。一味地认为三

峡工程对生态环境的影响都是负的，而不考虑它对减少环境污染的积极作用，是不妥当的。

建设三峡工程振奋民族精神

●王京

王京：国家计委原重点建设一局局长，以煤代油专项资金办公室顾问本文系作者在第十次论证领导小组扩大会上的发言

三峡论证工作两年多以来历次会议我都参加了，受益还是很多的。现在 14 个专家组的报告都出来了，“长办”总工王家柱同志又向大会介绍了在专家组报告的基础上编制的可行性研究报告的情况，这几天，听了同志们和各位专家的发言，我也有同样的感觉。这个可行性报告论据是详实的、可靠的，分析也是实事求是的。因此我同意经过适当修正后尽快地上报国务院，请求审查。这是第一点。

第二点，谈谈三峡工程究竟是拖下去好，还是早一点上好。我在业务部门工作了十多年，到国家综合部门也有二十五、六年了，在这四十几年中接触了不少重点建设项目，特别是一些能源建设项目。大家都看得很清楚，这些项目的前期工程还没有哪一个能够和三峡工程的深度、广度相比，也没有哪一个项目集中了那么多领域，那么多部门的专家、学者，那么多的工作人员。近几年来，一方面按照中央和国务院通知对三峡工程深入地做了很多工作，同时，关心三峡的人也提出了不少好的意见和一些不同的意见。有的还希望提出一些代替方案。我认为，代替方案有没有呢？有。但等值又等效的代替方案，到现在为止能说服人的材料不多。三峡工程确有它的特点，特点之一就是地理位置优越。为解决同样任务，这个地理位置就不好找代替的；第二是它的多方面的效益，特别是用它的发电效益能够很快地补偿对它的投入，这样的代替方案是不多的。此外，不管在防洪上，在能源需要上，以及发展我国的大农业上，发挥所谓“黄金水道”的作用上，都还找不到能够综合在一起与它相等的代替方案。当然三峡也不是没有问题。但是它的问题如仔细分析起来也有它的特点。比方说工期长，12 年以前只有投入，没有产出，长不长呢，那看如何说。我们建一条大的铁路干线要花多少年呢？搞一个数百万吨的煤矿要花多少年呢？我们搞大亚湾核电站从主体工程开工算起不是说 7 年吗？所以说十一二年的工期是长些，但是与它开始投产后的收益来比就不足为道了。再有移民也有它的特点。移民淹地，在可行性报告中有两张图大家一看就很清楚，一个是分县淹没耕地数与各县总耕地数对照图（淹地最多的秭归县，为 2.53 万亩，占不到全县耕地 6%），再一个是分县淹没区农村人口与农村总人口对照图（除秭归淹农村人口 4.21 万人，巫山淹 3.47 万人，分别占 11%，7%外，其余 17 个县市均在 5%以下）。这就是三峡移民的特点。那天沈鸿老已经讲了，迁移的人口在这十几个县中还占不上人口自然增加的数量，所占的比例只是百分之几，少的百分之零点几；所淹没的土地，有五个县还不到 1%。三峡移民不同于六十年代建成的丹江口，也不同于五十年代建成的新安江。三峡移民另一个特点是连续移民，因为是分期蓄水，移民是分期实施的，是分散在多少年的中间来迁移的。因为从初期蓄水位 156 米到最终 175 米水位的时间较长，安置移民的时间拉长，也就相对降低了工作强度和分散了投入的资金。所以在看到移民艰巨性同时，这些特点在三峡也是显著的。经过全面分析，建议领导还是先把推荐的三峡工程方案确定下来为好。方案问题争论的时间够长了，现在工作做到这个深度是到

拍定的时候了，不宜再拖下去了。经过国务院初步审查方案之后，应该把初步设计的工作继续抓下去，要争取做出第一流的设计来，我认为这是完全有条件作到的。

第三点，我们国家在水电建设上不是一张白纸，我们有了 40 年的经验了，再加上解放前做的工程，那时间就更长了。我们不要骄傲，但也不能妄自菲薄，我们在水电建设上是有相当的水平的，在国际大坝会议上登记的十万个水库，我国几乎占了一半。有的同志提到先易后难，其实我们正是这样过来的。我们不少的县都能做小水库，每个省区都能做大水库，我们能够建各种坝型的高坝大库，而世界上水工建设的权威都承认我们已经取得的业绩，国外的行家都认为依靠我们自己的力量能够把三峡建好。那么三峡有没有什么新的问题呢？也是有的，比如说生态环境的影响，这是最近很时兴的一个学科，这个学问我们也许基础差一些，但三峡这方面的论著也是很丰富的。在第六期不同意见汇编中一位美国人的文章谈论到这个问题，看来看去我也看不懂。我在想我们不是没有修过水库啊，三峡效益大但水库并不大，就 300 多亿的库容嘛，调节库容 200 来亿嘛，这与入海年水量近 1 万亿立方米怎么比？新安江水库也是 220 亿的库容，丹江口水库也是 209 亿库容，新安江更靠近海口，这两个水库都是湖泊型的，完全不同于三峡河道型水库的特点，库容与来水量之比，远比三峡大得多，那么新安江、丹江口已蓄水运用几十年，对它的库区，对库区下游，对海口有过多大影响，我说观察它们的数据就是现成的一比一的大模型和试验室。我这方面学识浅薄，但我也不敢同意美国人的那些论点。

第四点，关于国力能不能承受和上马时机问题。我是这样想的，宏观上，从我们国家的全局来说，当然中央、国务院最清楚。当前要整顿经济秩序，治理经济环境，要全面深化改革。在这种时刻，特别是出现了通货膨胀，出现了经济过热等等，在这个时候上三峡究竟是行呢还是不行？我相信中央和国务院是能够正确决策的。但是有一点，因为我们是做具体工作的，三峡的投资究竟是多少，估算的究竟可靠不可靠，怎么计算出来的，这一点我们可能比别人更清楚。我这样说是不是对呢？有些人常举葛洲坝的例子，从葛洲坝 70 年代初开工一直到建成这个全部过程我是参加了的,与沈鸿老也是在周总理指示葛洲坝重新设计以后相识的。这个过程不少同志还是清楚的。在工程要上马时，当时的湖北省革命委员会搞了个 13.5 亿元投资，三年半第一台机组发电，五年全部建成的方案。当时军管会想利用人海战术，或者说寄托于剥夺一点农民收入的办法，把农民动员来，把工程一轰而上建起来，可能是这么一个出发点。1971 年中央要求当时国家建委对这一方案进行审查，那一年我们在工地呆了三四个月，看了这种情况大家觉得方案不行，不能够批准，所以 13.5 亿元的方案我们没有同意过。后来这一事情到了周总理那里，在总理主持讨论的时候，有一次我也在场，总理指示要重新做设计。新设计做完以后，经过审查批准的是 48.48 亿元，这个方案是经我们手出来的。执行的结果是好的，并没有突破。没有象有人说的什么水电工程往往决算是概算的 4 倍。葛洲坝电站的造价与同等规模的工程比也不是突出高的。葛洲坝的实例使得我对三峡的概算有基本的认识。我认为三峡前期工程具有一定深度，出现一些风险的可能性，出现一些预想不到的情况或者是概算不准的情况可能有，但是我认为悬殊不会很大，何况这里面已有了 10%的不可预见费，因为基数大了，10%的数字不小。所以三峡的投资估算是能够包得住的。

外界对这个问题的认识已有不少混乱，静态投资是 300 多亿元，可是按动态算法一动就动成 5800 亿元了。在其建设周期中究竟通货膨胀到什么程度，利息应是多少，不大好说，但是衡量一个工程的经济价值，以静态投资作基础进行比较，按照工程量来估算是可以得出基本概念的。也可以此来作为计算国力能否承担的依据。关于上马时机，我个人看法，假如不治理经济环境，不整顿经济秩序，就是说不进行认真的经济调整，那就很难有上马时机。如果我们在党中央的领导下全力以赴，团结一致，克服困难，真正把调整工作做好，就是为三峡上马提供了更有利的条件。何况三峡的初期投资并不太多，第一批机组发电只需全部投资的一半。三年准备时期共需 24 亿元。如果认为三峡是必需的，我们从哪里挤钱也应该是挤得出来的。我看到过一个材料，我们光进口豪华汽车就花了 53 亿美元，差不多就是一个三峡。大家也提到了压缩社会集团购买力，少盖些大楼，另外社会上还有四五千亿元钱，一位日本 80 几岁的友好人士语重心长地建议中国人，由名人带头发动国民储蓄，为国家出力。现在国家不是没钱，而是手里的钱分散了，怎么想办法找到一个切实可行的聚财方法。三峡工程的这些钱不算个大数，前 12 年平均每年要 12.8 亿元，可以用多种方式加以筹集。目前中央财政预算内用于基建的投资，只有 300 亿，去年完成的 4200 亿中 300 亿才占多少比重？可以说经过调整和改革特别是投资结构的调整，经过产业结构的调整，三峡上马可以做到不会影响其他该上项目的。

第五点，三峡论证有不同声音，这不奇怪，这些看法能使我们在论证中头脑更清醒，分析问题更全面，有助于我们提出的方案更完善，这是好的事情。许多忧国忧民的人士生怕把事情搞错搞坏，这种精神还是可贵的。这些不同意见报到中央去，我相信更有利于中央决策。有些技术问题比如说泥沙模型问题，有人是搞煤炭的，他认为用煤粉代替模型沙这试验能可靠吗？数据能信吗？这是一种论点。另外如谢鉴衡教授等认为这是经过无数次的试验和验证，世界上通行的办法也都是这样做的，而且还有不同模型相互验证，还有不少实际工程的考验材料，我因此认为模型是可信的。这问题我相信容易取得一致意见。目前一些港台和国外人士，其中有些人是有真才实学的，但也是有相当一部分人钻了中国人内部不和的空子；另一方面在我们国内不少人听说三峡投资多，工期长，移民多，还要影响生态环境，特别是在当前通货膨胀情况之下有无限的担心。这些同志有的对三峡具体情况不够了解，在会上听了几位库区的同志的发言，库区的人民是要上三峡的，湖南省、湖北省的领导同志发言说，他们那里的人民也是要上三峡的。所以说论证完后，我们相信是能够做好宣传解释工作的。

第六点，可行性报告提出提前进行移民的投资，提前扶持库区的发展，我觉得这意见很好，应该这样做。三峡库区经济发展已经落后了，实在应该结合水土保持，结合扶贫，把三峡的移民试点工作抓下去。不管何时上三峡都是有利的。

最后一点，也可能离题远了一点。就是党中央提出来要进行形势教育，要搞廉政建设，要清除腐败现象，要加强党纪、政纪、法纪等等一系列措施，如果这些措施都能认真的执行，那我们国家的风气将会有个好的转变。我想在实行这些措施的同时，再通过运用一些实际的东西，把全国人民的民族魂、爱国心振奋起来，该有多好啊。因此我就想到三峡有没有这个号召力，请大家考虑这个问题。三峡是这么重要的关系到数千万人口，关系子孙后代走上

富强的事情。沈鸿老他们一代在旧社会尝够了半殖民地、半封建社会受压迫的味道，我们这样年纪的成年人虽然处在社会主义，但国家仍很穷，每次到了国外，心情不免也受到压抑，难道还不应该让我们的子孙后代在下一个世纪的中期达到一个中等发达国家的水平吗？我们现在的人还不应为我们子孙后代多做些实事吗？难道真的力不能及吗？因此我认为建三峡有这个号召力。以上讲的这些看法，不一定对，供大家参考。

后 记

历时两年八个月的三峡工程重新论证工作，已经胜利结束。三峡工程的重新论证，其规模之大、时间之长、资料之丰富，这在国内外的工程建设中都是少有的。论证工作取得的丰硕成果，为重新编制的三峡工程可行性报告提供了科学的依据，为国家积累了珍贵的资料，这些都是我们党和国家的宝贵财富。

我们从论证工作取得的珍贵资料中，选编出版了这本书，目的是满足读者了解三峡工程论证的主要结论：三峡工程对四化建设是必要的，技术上是可行的，经济上是合理的，建比不建好，早建比晚建有利，三峡工程非上不可，并应力争早上，要有紧迫感，应将三峡工程作为调整产业结构、准备发展后劲的战略工程来抓。

建国四十年来，中华民族的优秀儿女，为民族的生存和振兴，为了国家的独立和繁荣，前赴后继，百折不挠，建设起了一批又一批重点工程，为祖国社会主义建设描绘了绚丽多彩的历史画卷，谱写了一首又一首民族正气歌。正是这一项项重点建设，奠定了我国经济发展的坚实基础。

“神女应无恙，当惊世界殊”。三峡工程建设，必将大大激励全国人民自力更生、艰苦创业的革命精神，使我国人民在社会主义现代化建设中充满自信心和凝聚力。

编 者

1990 年 5 月 5 日